**VISIONE DETTAGLI PUBBLICAZIONE**

| | |
|---|---|
| **Ente Mittente** | PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA |
| **Tipologia** | Catalogo Documenti/DECRETI DELIBERATIVI |
| **Oggetto** | SP 45 'VILLASANTA – VIMERCATE' - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM. 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE _ CUP B41B23000520002- APPROVAZIONE PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA. (DDP/2025/62/03-04-2025) |
| **N.Reg** | 800/2025 |
| **In Pubblicazione** | dal **07-04-2025** al **22-04-2025** |

**Oggetto:** **SP 45 'VILLASANTA  VIMERCATE' - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM. 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE _ CUP B41B23000520002- APPROVAZIONE PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA.**

DECRETO DELIBERATIVO PRESIDENZIALE

**N. 62 DEL 03-04-2025**

L'anno duemilaventicinque il giorno tre del mese di Aprile alle ore 12:30, nella sede Istituzionale della Provincia di Monza e della Brianza,

**IL PRESIDENTE DELLA PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA**

Con la partecipazione e l'assistenza del SEGRETARIO GENERALE, DOTT. SANDRO DE MARTINO.

Su Proposta del Direttore del SETTORE STRADE E VIABILITA', EMANUELE POLITO.

**ADOTTA IL SEGUENTE PROVVEDIMENTO**

**1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI - PRESUPPOSTI DI FATTO E DI DIRITTO - MOTIVAZIONE**

La Provincia di Monza e della Brianza, quale Ente proprietario delle strade, deve provvedere, ai sensi dell'art. 14 comma 1 del d.lgs. n. 285/1992 *"Nuovo Codice della Strada" - poteri e compiti degli enti proprietari delle strade",* alla manutenzione, gestione e pulizia delle strade, delle loro pertinenze e arredo, nonché delle attrezzature, impianti e servizi, al controllo tecnico dell'efficienza delle strade e relative pertinenze, all'apposizione e manutenzione della segnaletica prescritta.

Regione Lombardia con Legge regionale n. 11/2023 di approvazione del bilancio regionale 2024/26 ha confermato lo stanziamento nelle annualità 2024, 2025 e 2026 complessivamente di 50,1 mln €, di cui 16,7 mln € nel 2024, 16,7 mln € nel 2025 e 16,7 mln € nel 2026, per finanziare interventi di manutenzione straordinaria della rete stradale regionale, beneficiari le Province lombarde e Città metropolitana di Milano.

Con Delibera di Giunta Regionale n. XII/1916/2024 del 19.02.2024 successivamente aggiornata ed integrata con le DGR n. XII/3085/2024 e n. XII/3581/2024 Regione Lombardia ha approvato il "**Programma di interventi per la manutenzione straordinaria della rete stradale di competenza di Città Metropolitana di Milano e delle Province Lombarde: Interventi 2024 -2026**" individuando gli interventi programmati, il contributo regionale assegnato, l'Ente beneficiario , denominazione , CUP, costo dell'opera e annualità di avvio e conclusione dei lavori;

Dal prospetto di riparto delle risorse regionali, allegate alle Delibere di cui al punto precedente, si evince che alla Provincia di Monza e Brianza sono state attribuite risorse per un importo pari ad € 2.097.000,00 che finanziano due interventi da realizzare lungo le strade provinciali.

Fra gli interventi finanziati da Regione Lombardia, compresi nel Programma sopra citato è inclusa l' opera "*S.P. n° 45 "Villasanta –Vimercate _Realizzazione di una rotatoria al km. 4+000, incrocio con Via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate" - codice di intervento: PM2-MB002,* finanziato per €. 797.000,00 a cui è stato attribuito il codice intervento PM2-MB002.

L' intervento è finalizzato alla sistemazione del crocevia esistente al km. 4+000 della S.P. 45 in Comune di Vimercate, mediante la realizzazione di una rotatoria compatta mirata alla fluidificazione e messa in sicurezza dell'incrocio tra la S.P. n° 45 e la Via Fiorbellina, e opere complementari riguardanti l'installazione di uno spartitraffico, non sormontabile in mezzeria stradale, tra la rotatoria al km. 3+140 (in fase di realizzazione) e la rotatoria in oggetto.

La Provincia di Monza e della Brianza in qualità di soggetto attuatore ha incluso l'opera in oggetto nei documenti programmatori relativi alla realizzazione del Programma Triennale dei Lavori Pubblici

2025/2027 nell' annualità 2025 e Programma degli acquisti di forniture e Servizi 2025/2027", approvato con Delibera 38 del 19/12/2024, per l'intero importo finanziato; detto intervento è stato registrato nel sistema CUP Mef al quale è stato attribuito il **CUP B41B23000520002.**

Secondo quanto previsto dal combinato disposto dagli artt. 4 e 6 dell'allegato I.7 del D. Lgs 31.03.2023, n. 36, la progettazione dei lavori pubblici si articola in due livelli di successivi approfondimenti tecnici in progetto di fattibilità tecnica economica e progetto esecutivo. Il progetto di fattibilità tecnica ed economica è elaborato sulla base della valutazione delle caratteristiche del contesto nel quale è inserito l'intervento, al fine del raggiungimento degli obiettivi prefissati;

In forza di quanto disposto dall'art. 41 del D. Lgs 31.03.2023, n. 36, l'approvazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica è propedeutica all'avvio del successivo livello di progettazione nonché, per quanto esposto, alla successiva attivazione della procedura di affidamento dei lavori in oggetto.

Per quanto sopra esposto il progettista esterno, nominato con Determinazione Dirigenziale RG n.1921 del 01/08/2024, ha redatto, ai sensi degli artt. 6-21 Sez. II dell'Allegato I.7 del Codice degli Appalti, il progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'intervento denominato "*S.P. n° 45 "Villasanta –Vimercate _Realizzazione di una rotatoria al km. 4+000, incrocio con Via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate* **CUP B41B23000520002,** acquisito agli atti con prot. 15084 del 19/3/2025 composto dai seguenti elaborati:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | DOCSFGE00 | DOCSFGE00 ELENCO ELABORATI |
| 2 | DOCSFGE01 | RELAZIONE GENERALE TECNICO ILLUSTRATIVA |
| 3 | DOCSFGE02 | CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA |
| 4 | DOCSFGE03 | QUADRO ECONOMICO DI SPESA |
| 5 | DOCSFGE04 | CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA |
| 6 | DOCSFGE05 | CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI |
| 7 | DOCSFGE06 | PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI |
| 8 | DOCSFGE07 | PIANO DELLA SICUREZZA E COORDINAMENTO |
| 9 | DOCSFGE08 | PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO |
| 10 | DOCSFGE09 | STUDIO DEL TRAFFICO |
| 11 | TAVSFAR01A | INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO |
| 12 | TAVSFAR01B | MODIFICA AGLI ATTI DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO |
| 13 | TAVSFAR02 | PLANIMETRIA DI RILEVO E STATO DI FATTO – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA |
| 14 | TAVSFAR03 | SCHEMA PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI ESISTENTI |
| 15 | TAVSFAR04A | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "A" |
| 16 | TAVSFAR04B | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "B" |
| 17 | TAVSFAR04C | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| 18 | TAVSFAR05A | SEZIONI TRASVERSALI DI SOVRAPPOSIZIONE – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| 19 | TAVSFAR05B | SEZIONI TIPO DI PROGETTO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| 20 | TAVSFAR06A | PLANIMETRIA DI PROGETTO E VERIFICA RAGGIO DI DEFLESSIONE – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| 21 | TAVSFAR06B | PLANIMETRIA DI PROGETTO CON VERIFICA INSCRIVIBILITA' MEZZI PESANTI – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| 22 | TAVSFAR07 | SCHEMA RETE DI PREDISPOSIZIONE PUBBLICA ILLUMINAZIONE E POLIFORA ATTRAVERSAMENTI PER FUTURI SERVIZI – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| 23 | TAVSFAR08 | SCHEMA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| 24 | TAVSFAR09 | PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |

La Provincia di Monza e della Brianza, al fine di verificare la correttezza delle scelte progettuali, il loro dimensionamento, l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio nonché acquisire pareri, intese, concerti, nulla osta o altri atti di assenso, comunque denominati, resi da diverse amministrazioni, inclusi i gestori di beni o servizi pubblici, ha indetto in data 15/1/2025, con propria nota Prot. 2104/2025 una

Conferenza dei Servizi decisoria ai sensi dell'art. 14 comma 2, L. 241/1990 e s.m.i. in forma semplificata e in modalità asincrona;

A seguito dei pareri, delle richieste di integrazioni pervenute e delle successive integrazioni documentali e chiarimenti trasmessi dalla Provincia ai richiedenti, riferite alla C.d.S. di cui sopra, in data 28.02.2025 si è conclusa con esito positivo la Conferenza Dei Servizi decisoria ai sensi dell'art. 14 c. 2, L.241/1990 e s.m.i., come da provvedimento finale Determinazione Dirigenziale R.G. n° 492 del 28.02.2025.

Preso atto che il quadro economico del progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'intervento "*S.P. n° 45 Villasanta –Vimercate _Realizzazione di una rotatoria al km. 4+000, incrocio con Via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate"* **CUP B41B23000520002** il cui importo complessivo, stimato in **euro €.797.000,00** è articolato nel modo seguente:

| **QUADRO ECONOMICO GENERALE** | | |
|---|---|---|
| | **A) IMPORTI IN APPALTO:** | |
| **A** | **LAVORI** | |
| | A.1 Importo lavori a misura | 489 048,12 € |
| | A.2. Di cui costo per la manodopera | 78 317,49 € |
| | A.3 Costi per la sicurezza (non soggetta a Ribasso) | 20 951,88 € |
| **A** | **TOTALE LAVORI (A.1+A.3)** | **510 000,00 €** |
| | **TOTALE IMPORTO A BASE DI GARA (A.1-A.2)** | **410 730,63 €** |
| **DISPOSIZIONE:** | **B) SOMME A** | |
| **B.1** | Impianto d'illuminazione | 35 000,00 € |
| **B.2** | Incentivazione tecnica (art. 45 D.Lgs. 36/23) | 10 200,00 € |
| **B.3** | Spese tecniche (PFTE, PE, CSP, CSE, DL, contabilità e misura e collaudo. Compresa cassa 4%) | 36 480,07 € |
| **B.4** | Risoluzione impianti interferenti | 20 000,00 € |
| **B.5** | Imprevisti ed arrotondamenti | 24 854,31 € |
| **B.6** | Accantonamenti in ragione delle modifiche di cui agli art.60 e 120 , commi 1 lett. a) del codice | 19 000,00 € |
| **B.7** | Acquisizione aree, indennizzi, servitù ed atti notarili | 61 550,00 € |
| **B.8** | Rilievi, accertamenti, frazionamenti e cippatura delle aree acquisite | 7 000,00 € |
| **B.9** | Contributo ANAC | 250,00 € |
| **B.10** | Oneri fiscali (I.V.A. 10%) su A | 51 000,00 € |
| **B.11** | Oneri fiscali (I.V.A. 22%) su B.1, B.3, B.4, B.8 | 21 665,62 € |
| **B. Importo totale Somme a disposizione (da B.1 a B.11)** | | **287 000,00 €** |
| ***IMPORTO TOTALE OPERA (A. + B.)*** | | ***797 000,00 €*** |

## 2. RICHIAMI NORMATIVI

*Art.8, comma 1, lett. o), dello* "*Statuto della Provincia di Monza e della Brianza,* approvato con deliberazione dell' Assemblea di sindaci n. 1 del 30/12/2014, modificato e integrato, con provvedimento n. 2 del 26.09.2024;

D. Lgs. 18 agosto 2000, n.267 testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali;

Art. 1, commi. 55 e 85 lett. b) e c. 87 della Legge 7.04.2014 n. 56 "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni" e ss. mmm.ii;

Art. 41 del D. Lgs. n.36 del 31.03.2023 "Codice degli Appalti";

Artt. 6-21 Sez. II "Progetto di fattibilità Tecnico -Economica" dell'Allegato I.7 del D. Lgs. n.36 del 31.03.2023 "Codice degli Appalti";

Legge 7 agosto 1990, n. 241 e s.m.i. "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" e, in particolare, gli artt. 14 e seguenti che dettano disposizioni in materia di Conferenza di servizi;

Decreto legislativo 30 giugno 2016, n. 127 e s.m.i. "Norme per il riordino della disciplina in materia di Conferenza di servizi";

Legge Regione Lombardia 11 marzo 2005, n. 12 e s.m. "Legge per il governo del territorio";

Legge Regionale n. 11/2023 di approvazione del bilancio regionale 2024/26

Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità".

## 4. PRECEDENTI

la Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 38 del 19.12.2024, ad oggetto "Documento Unico di Programmazione (DUP) 2025-2027. Approvazione (I.E.)";

la Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 39 del 19.12.2024, ad oggetto "Bilancio di previsione 2025/2027. Approvazione. I.E.";

il Decreto Deliberativo Presidenziale n. 56 del 21.03.2025, ad oggetto "Proposta di Prima Variazione al Bilancio di Previsione 2025-2026-2027".

Deliberazione di Giunta Regionale XII/1916/2024 del 19.02.2024 successivamente aggiornata ed integrata con le DGR n. XII/3085/2024 e n. XII/3581/2024 "*Programma di interventi per la manutenzione straordinaria della rete stradale di competenza di Città Metropolitana di Milano e delle Province Lombarde: Interventi 2024 - 2026".*

Determinazione Dirigenziale R.G. n. 1389 del 14/06/2024 avente ad oggetto "Lavori su SP 45 'Villasanta – Vimercate' - realizzazione di rotatoria al km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in comune di Vimercate CUP B41B23000520002 - responsabile unico del progetto, ex art. 15 del d.lgs. N. 36/2023 e gruppo di lavoro per le fasi di programmazione, affidamento ed esecuzione. Nomina".

Determinazione Dirigenziale R.G. n. 921 del 01.08.2024 di affidamento allo studio M+Associati, con sede in Via Guido Gozzano n.6 cap 20831 Seregno (MB), del servizio tecnico per la redazione dei progetti di fattibilità tecnica ed economica, progetto esecutivo, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, direzione lavori, contabilità a misura e collaudo dei seguenti interventi: codice di intervento PM2-MB001 - *SP 177 'Bellusco-Gerno' - Allargamento della piattaforma veicolare e messa in sicurezza del tracciato dal km. 10+900 al km. 11+620, nei comuni di Usmate Velate e Camparada, CUP B25F23000420002*, codice di intervento PM2-MB002 - *SP 45 'Villasanta – Vimercate' - Realizzazione di rotatoria al km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in comune di Vimercate, CUP B41B23000520002.*

Determinazione Dirigenziale R.G. n. 2578 del 21.10.2024 di approvazione del Documento di indirizzo alla progettazione (DIP) dell'opera " *SP 45 Villasanta – Vimercate - Realizzazione di rotatoria al km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in comune di Vimercate, CUP B41B23000520002.*

Determinazione Dirigenziale R.G. n. 492 del 28.02.2025 avente ad oggetto: Progetto di fattibilità tecnica/economica relativo ai lavori di "*Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate, km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in comune di Vimercate." Cup: B41B23000520002*.

**Determinazione di conclusione positiva della Conferenza di Servizi decisori**a ai sensi dell'art. 14-quater della legge n. 241/1990 e s.m.i., effettuata in forma semplificata e in modalità asincrona, ex art. 14-bis della legge n. 241/1990 e s.m.i. (prot. prov. n. 2104 del 15/01/2025). apposizione del vincolo preordinato all'esproprio mediante variante al piano urbanistico comunale e dichiarazione di pubblica utilità (ex artt. 10, 12 e 19 del d.lgs n. 327/2001 e s.m.i. – ex art. 38 d.lgs n. 36/2023).

## 5. EFFETTI ECONOMICI

L'importo complessivo dell'intervento pari a €. 797.000,00 necessario per la realizzazione della rotatoria lungo la S.P. n° 45 'Villasanta –Vimercate' al km. 4+000, incrocio con Via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate, codice di intervento PM2-MB002 -CUP B41B23000520002 - è integralmente finanziato con fondi della Regione Lombardia, di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. XII/1916/2024 del 19.02.2024 successivamente aggiornata ed integrata con le DGR n. XII/3085/2024 e n. XII/3581/2024 "Programma di interventi per la manutenzione straordinaria della rete stradale di competenza di Città Metropolitana di Milano e delle Province Lombarde: Interventi 2024 -2026, le cui previsioni di spesa sono state inserite sia nella parte entrate al Cap. 04 04201.05, sia nella parte spesa al Cap. 10.05202.15 del Bilancio di Previsione Provincia di Monza e della Brianza 2025/2027.

ACCERTATO che la competenza a deliberare sulla proposta in oggetto appartiene al Presidente, quale organo esecutivo, e che sono stati espressi, sulla proposta della presente deliberazione, i pareri ex art. 49 del D.Lgs 18.8.2000 n. 267 e ss.mm.ii. ed ex art. 4, comma 1 e 2 del "Regolamento in materia di controlli interni", allegati, da parte del Responsabile del Servizio e del Responsabile del Servizio Finanziario.

Acquisito, altresì, il parere di conformità espresso dal Segretario Generale ai sensi dell'art. 4, comma 3 del "*Regolamento controlli interni* "e dell'art. 6, comma 3, lettera e) del "*Regolamento per l'ordinamento degli uffici e dei servizi*".

**DELIBERA**

1. Di APPROVARE, il progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'intervento denominato: *SP 45 'Villasanta – Vimercate - Realizzazione di rotatoria al km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in comune di Vimercate, CUP B41B23000520002.- codice di intervento: PM2-MB002-* redatto da progettista esterno all'Amministrazione ed acquisito agli atti con prot. n.15084 del 19/3/2025 composto dai seguenti elaborati e facenti parte integrante e sostanziale del presente provvedimento:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | DOCSFGE00 | DOCSFGE00 ELENCO ELABORATI |
| 2 | DOCSFGE01 | RELAZIONE GENERALE TECNICO ILLUSTRATIVA |
| 3 | DOCSFGE02 | CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA |
| 4 | DOCSFGE03 | QUADRO ECONOMICO DI SPESA |
| 5 | DOCSFGE04 | CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA |
| 6 | DOCSFGE05 | CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI |
| 7 | DOCSFGE06 | PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI |
| 8 | DOCSFGE07 | PIANO DELLA SICUREZZA E COORDINAMENTO |
| 9 | DOCSFGE08 | PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO |
| 10 | DOCSFGE09 | STUDIO DEL TRAFFICO |
| 11 | TAVSFAR01A | INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO |
| 12 | TAVSFAR01B | MODIFICA AGLI ATTI DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO |
| 13 | TAVSFAR02 | PLANIMETRIA DI RILEVO E STATO DI FATTO – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA |
| 14 | TAVSFAR03 | SCHEMA PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI ESISTENTI |

| | | |
|---|---|---|
| 15 | TAVSFAR04A | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE “A” |
| 16 | TAVSFAR04B | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE “B” |
| 17 | TAVSFAR04C | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |
| 18 | TAVSFAR05A | SEZIONI TRASVERSALI DI SOVRAPPOSIZIONE – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |
| 19 | TAVSFAR05B | SEZIONI TIPO DI PROGETTO – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |
| 20 | TAVSFAR06A | PLANIMETRIA DI PROGETTO E VERIFICA RAGGIO DI DEFLESSIONE – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |
| 21 | TAVSFAR06B | PLANIMETRIA DI PROGETTO CON VERIFICA INSCRIVIBILITA’ MEZZI PESANTI – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |
| 22 | TAVSFAR07 | SCHEMA RETE DI PREDISPOSIZIONE PUBBLICA ILLUMINAZIONE E POLIFORA ATTRAVERSAMENTI PER FUTURI SERVIZI – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |
| 23 | TAVSFAR08 | SCHEMA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEO – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |
| 24 | TAVSFAR09 | PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO – SOLUZIONE “C” (PRESCELTA) |

2. Di APPROVARE, l’articolazione del quadro economico del “*Progetto di fattibilità tecnica ed economica”* come dettagliato nella premessa, per un importo complessivo pari ad €. 797.000,00 =.
3. Di DARE ATTO che il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica che con questo atto si approva, ai sensi dell’art. 12 DPR 327/2001 e s.m.d., comporta “Dichiarazione di pubblica utilità ed indifferibilità delle opere” relativa alle aree comprese nel piano particellare di esproprio.
4. Di DARE ATTO che il Responsabile Unico di Progetto è il Responsabile del Servizio Viabilità Concessioni stradali e Trasporti eccezionali del Settore Strade e Viabilità.

Il presente decreto deliberativo presidenziale, definitivo ai sensi di legge, viene dichiarato immediatamente eseguibile, e dunque subito efficace dal momento della sua adozione.

PROVINCIA MONZA BRIANZA

**Decreto Deliberativo n. 62 del 03-04-2025**

Letto, confermato e sottoscritto.

| IL PRESIDENTE DELLA PROVINCIA | IL SEGRETARIO GENERALE |
| --- | --- |
| LUCA SANTAMBROGIO | DOTT. SANDRO DE MARTINO |

**Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.24 del D. Lgs. n.82/2005 e ss.mm.ii.**

**Oggetto:** **SP 45 'VILLASANTA  VIMERCATE' - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM. 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE _ CUP B41B23000520002- APPROVAZIONE PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA**

## PARERE DI REGOLARITÀ TECNICA/AMMINISTRATIVA

(AI SENSI DELL'ART. 49 DEL D. LGS. N. 267/2000 E DELL'ART.4, COMMA 1, DEL REGOLAMENTO CONTROLLI INTERNI)

[ X ] Favorevole
[ ] Non favorevole

Eventuali note:

Il Direttore di Settore
ARCH. EMANUELE POLITO

Addì, 02-04-2025

**Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.24 del D. Lgs. n.82/2005 e ss.mm.ii.**

**Oggetto:** **SP 45 'VILLASANTA  VIMERCATE' - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM. 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE _ CUP B41B23000520002- APPROVAZIONE PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA**

## PARERE DI REGOLARITÀ CONTABILE RILASCIATO DAL DIRETTORE - RESPONSABILE DEL SERVIZIO FINANZIARIO

(AI SENSI DELL'ART. 49 DEL D. LGS. N. 267/2000 E DELL'ART.4, COMMA 2, DEL REGOLAMENTO CONTROLLI INTERNI)

[ X ] Favorevole
[ ] Non favorevole

Eventuali note:

Il Direttore di Settore
DOTT.SSA ERMINIA VITTORIA ZOPPE'

Addì, 02-04-2025

**Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.24 del D. Lgs. n.82/2005 e ss.mm.ii.**

**Oggetto: SP 45 'VILLASANTA  VIMERCATE' - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM. 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE _ CUP B41B23000520002- APPROVAZIONE PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA.**

## PARERE DI CONFORMITÀ

(AI SENSI DELL'ART. 4, COMMA 3, DEL REGOLAMENTO CONTROLLI INTERNI
E DELL'ART. 6, COMMA 3 LETT. E, DEL REGOLAMENTO UFFICI E SERVIZI)

[ X ] Favorevole
[ ] Non favorevole

Eventuali note:

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT. SANDRO DE MARTINO

Addì, 03-04-2025

**Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.24 del D. Lgs. n.82/2005 e ss.mm.ii.**

DECRETI DELIBERATIVI DEL PRESIDENTE n. 62 / 2025 del 03-04-2025

avente ad oggetto: SP 45 'VILLASANTA  VIMERCATE' - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM. 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE _ CUP B41B23000520002- APPROVAZIONE PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA.

pubblicata dal 07-04-2025 per 15 giorni consecutivi sull'Albo online di questo ente.

Il Responsabile della Pubblicazione
NICOLETTA VIGORELLI

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE00 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE00 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## ELENCO ELABORATI

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 0 | Marzo 2025 | EMISSIONE |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. M. | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

Fanno parte del presente progetto di fattibilità i seguenti documenti ed elaborati:

| | |
|---|---|
| DOCSFGE01 | RELAZIONE GENERALE TECNICO ILLUSTRATIVA |
| DOCSFGE02 | CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA |
| DOCSFGE03 | QUADRO ECONOMICO DI SPESA |
| DOCSFGE04 | CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA |
| DOCSFGE05 | CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI |
| DOCSFGE06 | PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI |
| DOCSFGE07 | PIANO DELLA SICUREZZA E COORDINAMENTO |
| DOCSFGE08 | PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO |
| DOCSFGE09 | STUDIO DEL TRAFFICO |
| TAVSFAR01A | INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO |
| TAVSFAR01B | MODIFICA AGLI ATTI DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO |
| TAVSFAR02 | PLANIMETRIA DI RILEVO E STATO DI FATTO – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA |
| TAVSFAR03 | SCHEMA PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI ESISTENTI |
| TAVSFAR04A | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "A" |
| TAVSFAR04B | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "B" |
| TAVSFAR04C | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR05A | SEZIONI TRASVERSALI DI SOVRAPPOSIZIONE – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR05B | SEZIONI TIPO DI PROGETTO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR06A | PLANIMETRIA DI PROGETTO E VERIFICA RAGGIO DI DEFLESSIONE – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR06B | PLANIMETRIA DI PROGETTO CON VERIFICA INSCRIVIBILITA' MEZZI PESANTI – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR07 | SCHEMA RETE DI PREDISPOSIZIONE PUBBLICA ILLUMINAZIONE E POLIFORA ATTRAVERSAMENTI PER FUTURI SERVIZI – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR08 | SCHEMA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR09 | PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |

**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE01 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE01 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## RELAZIONE GENERALE TECNICO ILLUSTRATIVA

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 1 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2025 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. M. - C. P. | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

# INDICE

1. Premessa ..... 2
2. Stato di fatto ..... 3
3. Norme di riferimento ..... 5
4. Descrizione della soluzione progettuale ..... 6
5. Invarianza idraulica ..... 15
6. Interferenze e proposta di risoluzione ..... 16
7. Tema occupazione aree ed indennizzi ..... 16
8. Cronoprogramma dei lavori ..... 16
9. Calcolo estimativo della spesa ..... 16
10. Prefattibilità ambientale ..... 17
11. Inquadramento urbanistico e proposta di modifica atti PGT ..... 18
12. Fase progettuale successiva ..... 24
13. Elenco elaborati ..... 26
14. Allegati: ..... 27

**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 1. Premessa

Con determinazione del Settore Strade e Viabilità n. 1921 del 01/08/2024, è stato affidato allo Studio M+ con sede in via G. Gozzano n.6 a Seregno (MB) nella persona dell'ing. Luca Magnaghi, il servizio tecnico per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto esecutivo, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, direzione lavori, contabilità a misura e collaudo dell'intervento lungo la SP n.45 "Villasanta – Vimercate" – realizzazione di rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in comune di Vimercate. C.U.P.: B41B23000520002.

Sulla base delle indicazioni ricevute dal RUP con il "Documento di indirizzo alla progettazione", si è proceduto all'esecuzione dei rilievi plano-altimetrici delle suddette aree, oggetto d'intervento e successivamente alla stesura del presente progetto di fattibilità tecnico - economica riguardante:

- la riqualifica dell'intersezione al Km 4+000 della S.P.45, mediante la realizzazione di una rotatoria a tre rami;
- l'installazione di uno spartitraffico, non sormontabile, in asse alla viabilità tra la rotatoria al Km 3+140 (in fase di realizzazione) e la nuova rotatoria in oggetto, con la realizzazione inoltre di una piazzola di sosta per ogni direzione a equa distanza tra le due rotatorie.

L'intervento in progetto risulta di tipo puntuale e rientra nel programma degli interventi di manutenzione straordinaria delle strade provinciali da realizzarsi con le risorse finanziarie regionali.

A seguito di una prima parziale consegna degli elaborati progettuali definita in accordo con i tecnici provinciali, il RUP ha indetto in data 15/01/2024 una "Conferenza dei Servizi" con prot. 2104. Successivamente in data 18/02/2025 ci venivano trasmessi i riscontri pervenuti dagli Enti e dai Gestori dei servizi pubblici. Alla luce delle segnalazioni e delle richieste di integrazione, il presente studio ha proceduto ad elaborare una terza soluzione progettuale che tenesse in considerazione quanto emerso dalla Conferenza dei Servizi e quanto avanzato in occasione di un recente incontro tecnico con il RUP.

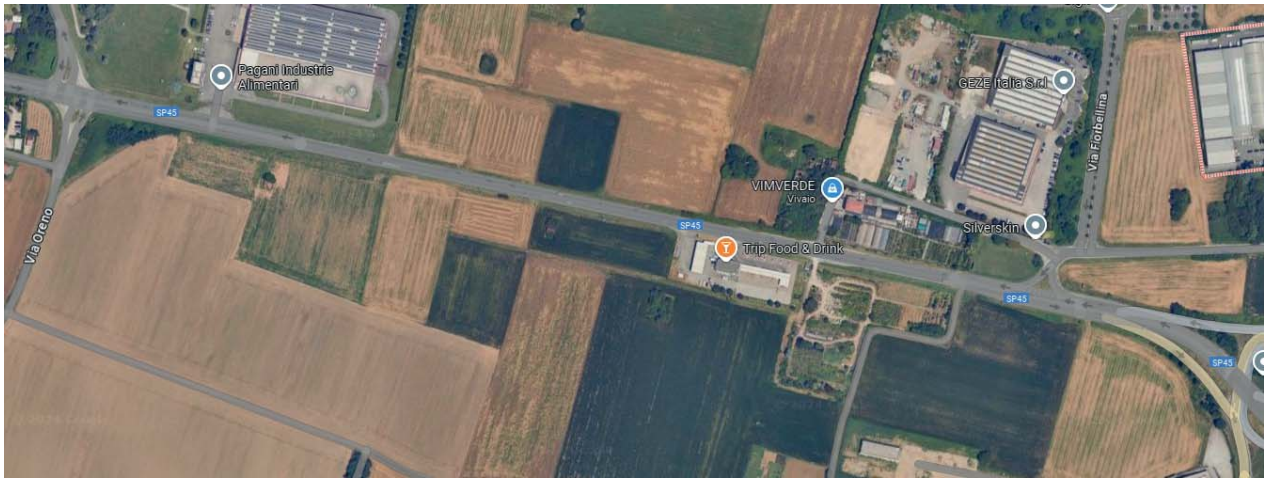
## 2. Stato di fatto

L'area oggetto d'intervento individuata lungo la SP. n.45, tra l'intersezione con la via Fiorbellina a est e con l'intersezione con la via Oreno e via del Salaino a ovest, costituisce un'importante via di collegamento tra la Tangenziale Est di Milano A51 ed i comuni dell'area Sud-Est della Provincia di Monza e delle Brianza.

La S.P. n.45 è una strada di interesse regionale "R2" secondo la classificazione funzionale della rete viaria di cui alla D.G.R. Lombardia n. 1909/2004, una strada di tipo "C1 – Strada Extraurbana Secondaria – secondo la classificazione tecnico-funzionale di cui alla D.C.P. Milano n. 63/2007, una strada di I livello secondo la Tav. 12 "Schema di assetto della rete stradale nello scenario di piano" del P.T.C.P., di cui alla D.C.P. Monza e Brianza n. 16/2013 approvata con DCP n° 16 del 25.05.2023.

L'intersezione oggetto di riqualifica, risulta essere un'importante snodo per lo smistamento dei flussi veicolari nella direzione est – ovest e in direzione del presidio ospedaliero di Vimercate posto a nord della via Fiorbellina.

Il tracciato stradale della S.P. n.45 nel tratto in oggetto, allo stato di fatto, presenta le seguenti principali caratteristiche:
- carreggiata stradale (bitumato) di larghezza variabile tra 9,70 e 10,50 ml con corsie di larghezza 3,90 circa oltre a banchine in bitume della larghezza tra 0,80 e 1,10 ml circa, la pendenza trasversale risulta a dorso di mulo con pendenza pari circa a 1,5 %, consentendo lo smaltimento delle acque meteo nei fossati di guardia ubicati oltre il ciglio;
- in prossimità dell'intersezione con la via Fiorbellina e dello svincolo sopraelevato, la carreggiata presenta la corsia di decelerazione e svolta a destra e una corsia di accelerazione per l'immissione sulla S.P. n.45 e svolta in via Fiorbellina per chi proviene dallo svincolo;
- illuminazione presente solo in prossimità dello svincolo e lungo la via Firbellina;




Vista ortofoto del tratto di S.P. n.45 nel comune di Vimercate

A seguito del rilievo plano-altimetrico e dei sopralluoghi effettuati sull'area è stata accertata la presenza di diverse linee tecnologiche aeree e sotterranee (reti elettriche, telefoniche, di pubblica illuminazione, gas, acquedotto, fognatura ecc). Tali accertamenti dovranno essere puntualmente verificati in sede di redazione della progettazione esecutiva e comunque prima dell'esecuzione da parte dell'impresa mediante contatto con gli Enti gestori dei servizi, al fine di verificare le interferenze con le lavorazioni perviste. L'elaborato grafico denominato TAVSFAR03 "Schema planimetria sottoservizi esistenti", riporta schematicamente le reti di servizio per quanto in conoscenza.

Per meglio individuare l'area oggetto d'intervento, si consiglia di prendere visione degli elaborati grafici di inquadramento e stato di fatto.

## 3. Norme di riferimento

Si riporta l'elenco delle normative a cui è stato fatto riferimento durante lo sviluppo del presente progetto:

- D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22 aprile 2004, n.67/S. Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- Bollettino Ufficiale Regione Lombardia del 31/10/2006 - Deliberazione della Giunta Regionale 27/09/2006, n. 8/3219 "Elementi tecnici puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tron-chi viari esistenti";
- L.R. 20 febbraio 1989, n.6 "Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione";
- D.M. 2367/2004 "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di Ritenuta nelle costruzioni stradali;
- Norme UNI EN 1317;
- D. Lgs. 18/04/2016, n. 50 "Codice dei contratti" e s.m.i.;
- Legge 05/11/1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato";
- DM 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- D. Lgs. 30/04/1992, n. 285 "Nuovo codice della strada";
- DPR 16/12/1992, n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada".

Inoltre il presente progetto di fattibilità tecnico-economica tiene in considerazione le indicazioni riportate nel "Documento di indirizzo alla progettazione" ricevuto dalla stazione appaltante.

## 4. Descrizione della soluzione progettuale

Come da indicazioni riportate nel "Documento di indirizzo alla progettazione" e da accordo con il RUP, il presente progetto di fattibilità è finalizzato alla realizzazione di una nuova rotatoria compatta mirata alla riqualifica e messa in sicurezza dell'incrocio tra la S.P. n.45 e la via Fiorbellina con opere complementari riguardanti l'istallazione di uno spartitraffico in calcestruzzo ancorato alla pavimentazione, non sormontabile in mezzeria stradale, tra la nuova suddetta rotatoria e la rotatoria (in fase di realizzazione) sull'intersezione tra la S.P. n.45 e la via Oreno e via del Salaino. Quant'ultimo è stato pensato al fine di impedire le manovre di inversione di marcia con attraversamento della corsia lungo il tratto sopra descritto, o in uscita dagli accessi esistente, manovre attualmente vietate ma comunque effettuate da incauti utenti e causa di incidenti anche mortali.

A seguito di un preliminare incontro tecnico, ci viene richiesto dal RUP di valutare la possibilità di realizzare una piazzola di sosta per ogni lato, da posizionare a equa distanza tra le due rotatorie.

L'obbiettivo principale del presente studio è quello di mettere in sicurezza l'incrocio con via Fiorbellina, nodo stradale soggetto a notevoli manovre di scambio. Per assolvere a tale obbiettivo sono stati perseguiti i seguenti aspetti:

- Funzionamento a basse velocità, con relativi vantaggi in termini di moto uniforme, flusso continuo e in definitiva sicurezza;
- Separazione dei punti di possibile collisione veicolare, tramite la trasformazione delle canoniche manovre pericolose in normali manovre di scambio;
- Agevolazione della svolta a sinistra, al pari di quelle a destra;
- Semplicità d'interpretazione da parte degli utenti stradali, del percorso da seguire;
- Capacità di smaltimento del traffico pari a quella di una crocevia canalizzata;

Lo studio dei sopra citati aspetti indirizzano la progettazione alla riqualifica dell'intersezione con la realizzazione di una rotatoria compatta e costituita da una carreggiata stradale circolare a senso unico, sulla quale si innestano più bracci (nella fattispecie tre), caratterizzando un flusso giratorio in senso antiorario attorno ad un'isola di rotazione centrale.

Il presente progetto di fattibilità propone inizialmente due soluzioni progettuali per la realizzazione della rotatoria compatta con raggio esterno di 25,00 ml. La soluzione denominata "A" posiziona il centro rotatorio in asse all'intersezione privilegiando il riutilizzo degli spazi bitumati esistenti e minimizzare l'occupazione di nuovo suolo. La soluzione denominata "B" posiziona il centro rotatorio a una distanza di 40,0 ml più a ovest, rispetto alla soluzione precedente; l'allontanamento della nuova intersezione dallo svincolo sopraelevato esistente a est, permette di avere un maggior visibilità e spazio di accodamento per il flusso viabilistico derivante dallo svincolo in direzione di Villasanta. Oltre ad aumentare lo spazio per la scelta di svolta a favore degli utenti provenienti da Villasanta in direzione di Vimercate.

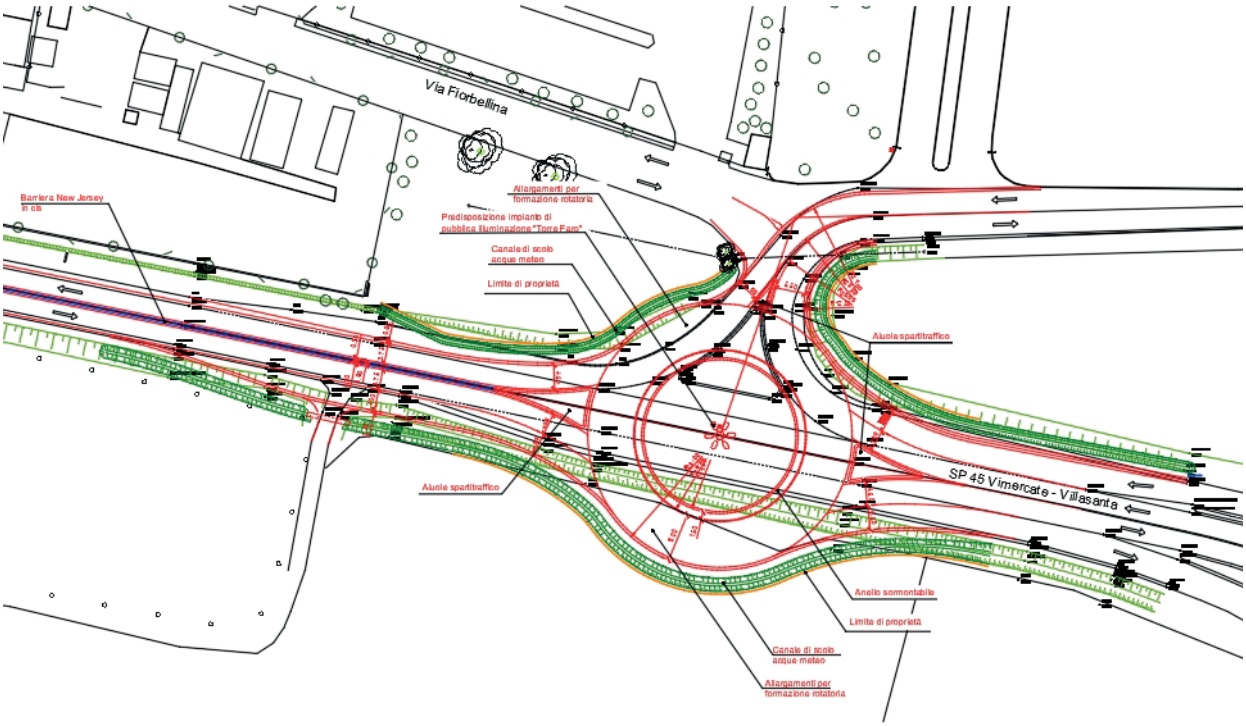



Immagine stralcio planimetria rotatoria di sovrapposizione **SOLUZIONE A**

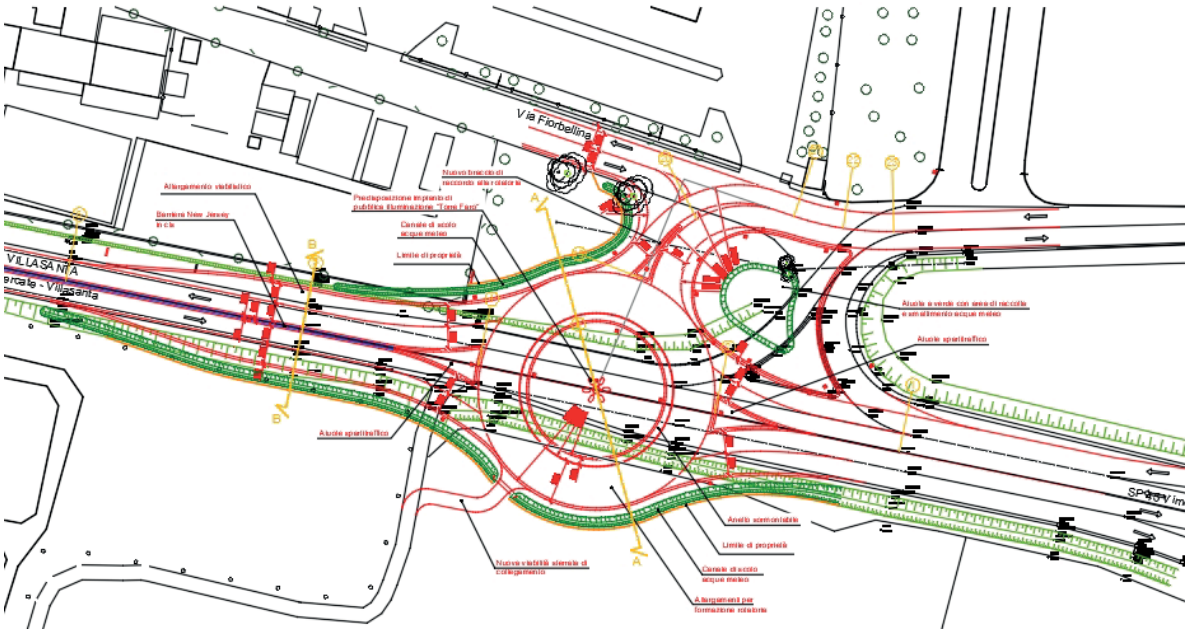



Immagine stralcio planimetria rotatoria di sovrapposizione **SOLUZIONE B**

Da un preliminare confronto tecnico con il RUP, veniva inizialmente prescelta la soluzione progettuale denominata “B” sulla quale sono stati sviluppati gli elaborati progettuali.

Le caratteristiche strutturali della nuova rotatoria “compatta”:

- Raggio sterno 25,00 ml
- Raggio interno 16,00 ml
- Larghezza anello giratorio 9,00 ml
- Larghezza anello sormontabile 1,50 ml
- N.2 corsie di ingresso in rotatoria per i flussi viabilistici derivanti dalla S.P. n.45 della larghezza complessiva di 8,00 ml e n.1 corsia di ingresso in rotatoria da via Fiorbellina della larghezza di 4,00 ml
- N.2 corsie in uscita dalla rotatoria per i flussi viabilistici rimanenti sulla S.P. n.45 della larghezza complessiva di 9,00 ml e n.1 corsia in uscita dalla rotatoria su via Fiorbellina della larghezza di 5,20 ml al fine di garantire la svolta ai mezzi pesanti
- Pendenza trasversale anello rotatorio 2%
- Pendenza trasversale anello sormontabile 6%

Gli allargamenti viabilistici prevedono la formazione di un nuovo cassonetto stradale in misto stabilizzato sp. minimo 50 cm previo scavo di sbancamento o scavo di cassonetto, un pacchetto bituminoso composto da Tout-Venant sp. 14 cm Binder sp. 5 cm e Tappeto d'usura sp. 4 cm previsto sulla rotatoria e per la riqualifica degli innesti. L'anello sormontabile è previsto con pavimentazione bituminosa Tappato d'usura sp. 4 cm con colorazione rossa, delimitazione con cordoli in granito grigio sez. 15x25 cm posati a raso, sull'anello esterno e posa di cordoli prefabbricati in cls del tipo sormontabile sull'anello interno (vedi sezione di progetto A-A).

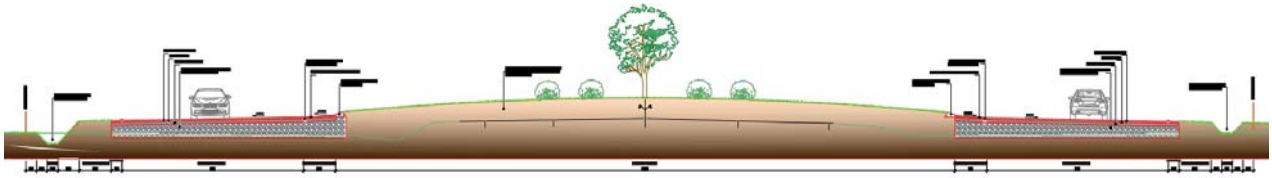


Immagine sezione tipo A-A di progetto soluzione B

L'andamento plano-altimetrico dell'intervento viabile, salvo opportune modifiche per consentire il raccordo con l'esistente, resterà pressappoco invariato. Trasversalmente le sezioni verranno sagomate in maniera tale da ottenere delle falde regolari con pendenza pari a 1,50/2%.

Il sistema per lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà affidato ai fossi di guardia da realizzarsi in terra al piede delle scarpate di raccordo con i terreni laterali. Inoltre in rotatoria sono previste una serie di caditoie, con pozzetti sifonati prefabbricati in cls completi di griglie in ghisa sferoidale D400 e tubazione di scarico in PVC Ø160 mm rinfiancate in cls, convogliati le acque meteo verso i fossi di guardia.

L'intervento di riqualifica comprende inoltre l'esecuzione delle opere edili di predisposizione per il nuovo impianto di pubblica illuminazione a torre faro, come suggerito da parte del RUP, da posizionarsi al centro dell'aiuola centrale; formazione di plinto in c.a. gettato in opera, posa di pozzetti di collegamento e ispezione rete in cls prefabbricati delle dimensioni interne di 60x60 cm completi di chiusini in ghisa sferoidale C250, tubazione passacavo in PVC corrugata Ø110 mm rinfiancata in cls. La fornitura e posa della torre faro a Led e le opere elettriche di alimentazione e collegamento rimangono esclusi dai lavori a base d'asta ma previsti nelle somme a disposizione della stazione appaltante.

Per evitare eventuali interventi, necessari al passaggio di qualsiasi rete di servizio, successive al completamento delle lavorazioni, il presente progetto prevede la posa di diversi attraversamenti con la

posa di tubazioni passacavo in PVC corrugato Ø125 mm con pozzetti, di collegamento alle estremità, in cls prefabbricati delle dimensioni interne di 60x60 cm completi di chiusini in ghisa C250.

Il presente progetto di fattibilità per le prime due soluzioni progettuali "A" e "B", come evidenziato e richiesto dal "Documento di indirizzo alla progettazione", considerava come opere complementari la realizzazione di uno spartitraffico in calcestruzzo (New Jersey) della larghezza normale di 62 cm ancorato alla pavimentazione, non sormontabile in mezzeria stradale, tra la nuova suddetta rotatoria e la rotatoria (in fase di realizzazione) sull'intersezione tra la S.P. n.45 e la via Oreno e via del Salaino. Di conseguenza, sull'intera tratta in oggetto, verrà ridisegnata la segnaletica orizzontale al fine di ricalibrare le corsie di marcia con larghezza a 3,75 ml e riducendo la banchina esistente a un minimo di 50 cm rispetto a quanto esistente (contrariamente a quanto richiesto per una strada di tipo "C1 Strada Extraurbana Secondaria"), utilizzando la superficie pavimentata attuale, senza la necessità di prevedere allargamenti della sede provinciale, come concordato inizialmente con il RUP.

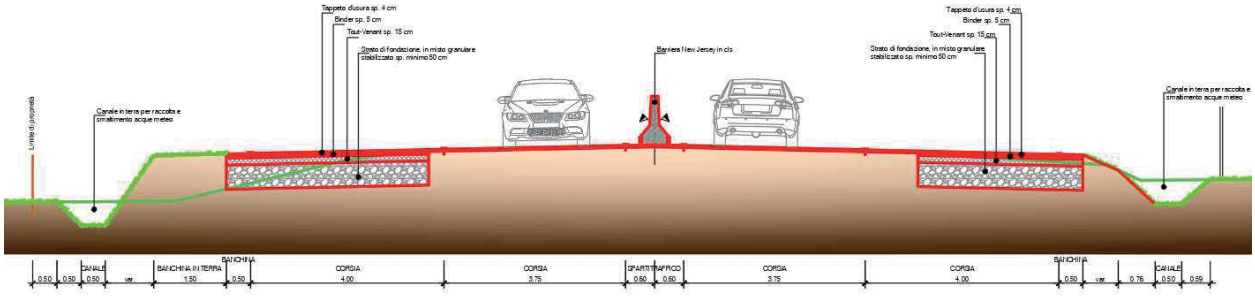



Immagine sezione tipo B-B di progetto allargamenti in prossimità della rotatoria con barriera spartitraffico soluzione A e B

In ultimo il progetto, come da richiesta da parte del RUP, ha sviluppato la possibilità di realizzare una piazzola di sosta, per direzione, poste a equa distanza dalle due rotatorie della larghezza di 3,50 m e lunghezza di 25,00 ml oltre alle arre di decelerazione e accelerazione della lunghezza di 20,00 ml. Gli allargamenti viabilistici prevedono la medesima stratigrafia come sopra descritto per la rotatoria. Inoltre si prevede la riqualifica dei canali di scolo acque meteo in terra al piede delle scarpate di raccordo fronte piazzole.

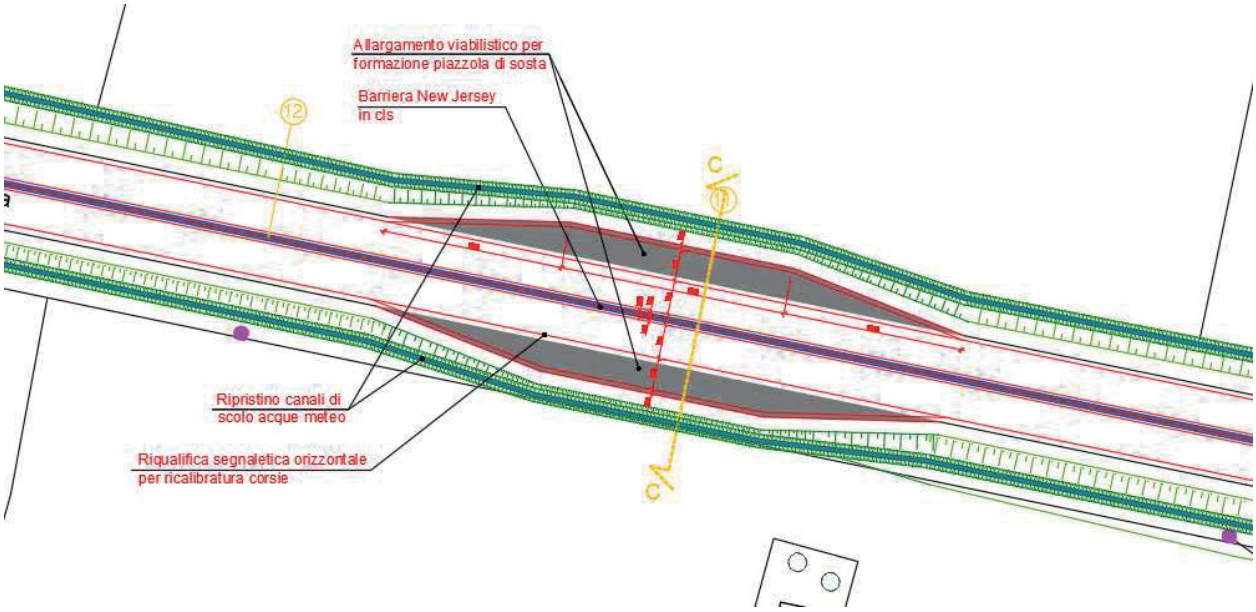



Immagine stralcio planimetrico piazzola di sosta

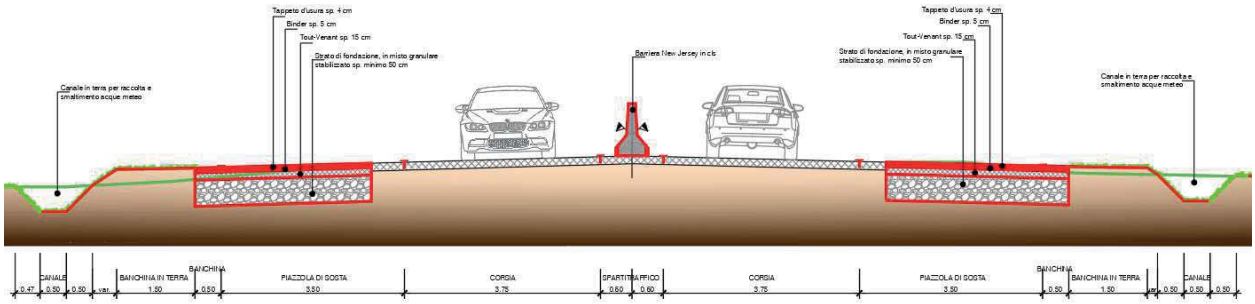


Immagine sezione tipo di progetto C-C per piazzola di sosta e barriera spartitraffico soluzione A e B

Della "Conferenza dei Servizi", indetta dal RUP in data 15/01/2025 con prot. 2104, alla quale veniva allegata la soluzione progettuale denominata "B" qui sopra descritta, sono emerse le seguenti considerazioni qui sintetizzate e riportate in esteso negli allegati al presente elaborato:

- Verifica e integrazione aspetti di natura urbanistica, avanzate dal Comune di Vimercate, a seguito del confronto con il PTCP adottato, dove non appare evidenziata alcuna opera in programma sia locale che sovra-comunale sulla tratta in oggetto. **A fronte di quanto evidenziato, abbiamo trasmesso, al SUE del Comune in data 03/02/2025, appositi elaborati che hanno recepito quanto segnalato e che andranno ad integrare la documentazione progettuale**. Tale documentazione, come da intesa tra gli enti, ha effetto di variante agli strumenti urbanistici vigenti.

- Verifica e integrazione della documentazione progettuale in merito alla valutazione analitica sull'andamento dei flussi di traffico nello scenario di progetto, avanzate dal Settore Territorio Provinciale. **Per il presente punto si rimanda all'elaborato specifico DOCSFGE09 "Studio del traffico" allegato al presente progetto**.
- Valutazione della scelta progettuale, al fine del miglioramento della sicurezza, riguardante il mantenimento della svolta a destra esistente verso via Fiorbellina per chi proviene dalla SP2 e dalla A51, avanzate dal Settore Territorio Provinciale. A tal proposito il RUP ci comunica di voler mantenere, per l'approvazione del presente Progetto di Fattibilità, la bretella preferenziale di svolta a destra, al fine di confermare il piano particellare d'esproprio allegato alla c.d.s., per l'acquisizione delle aree utili per la raccolta e smaltimento acque meteo, come previsto nella soluzione progettuale "B".
- Valutazione della scelta progettuale riguardante la posa della barriera New Jersey in cls a divisione tra le due corsie, prevista lungo la SP 45 dalla rotatoria in progetto alla rotatoria in fase di realizzazione in prossimità dell'intersezione con la via Salaino, avanzata dal Settore Territorio Provinciale. Quest'ultimo esprime parere negativo nell'istallazione di tale elemento divisorio evidenziando che la SP 45 presenta una sezione utile al lordo delle banchine tra 4,65 e 4,25 ml, segnalando che tale dimensione, soprattutto in situazioni di forte traffico, potrebbe impedire/rallentare il passaggio preferenziale dei mezzi di soccorso causando ritardi potenzialmente critici per i soccorsi. Tale perplessità è stata evidenziata anche dal Sistema Socio Sanitario ASST Brianza.

Alla luce di quanto sopra riportato e a seguito delle indicazioni pervenute dal RUP in occasione di un recente incontro, abbiamo proceduto ad integrare la documentazione e ad elaborare una terza soluzione progettuale denominata **"C"** che tenesse in considerazione quanto emerso e richiesto.

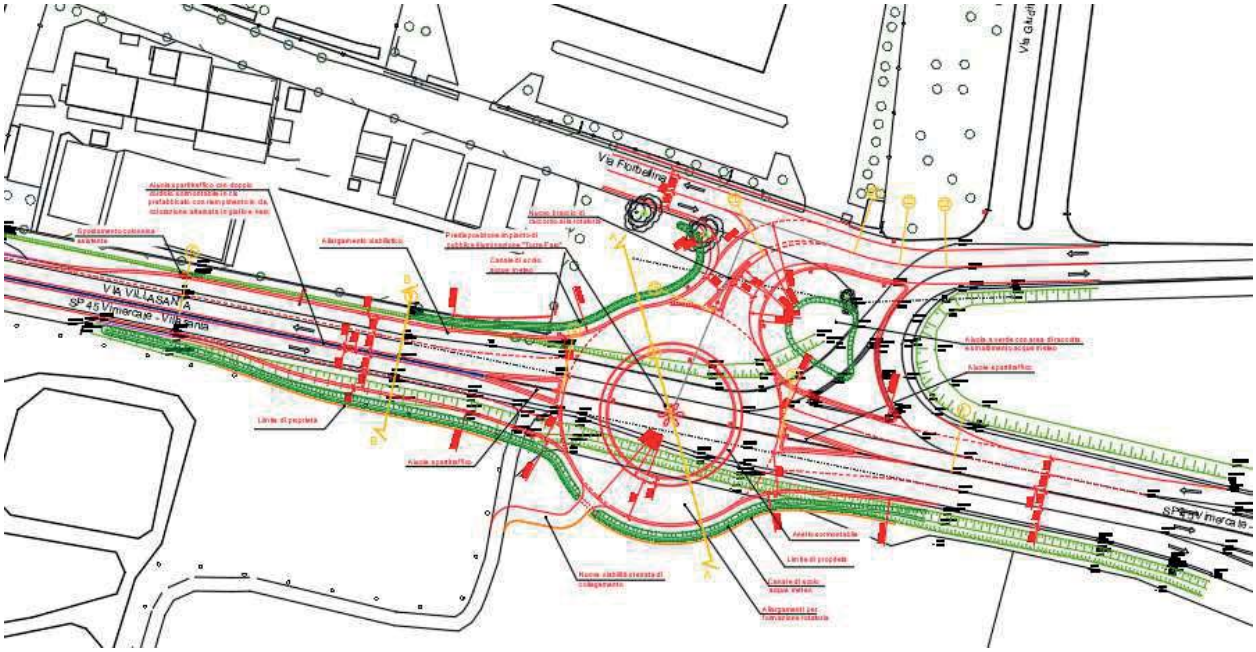
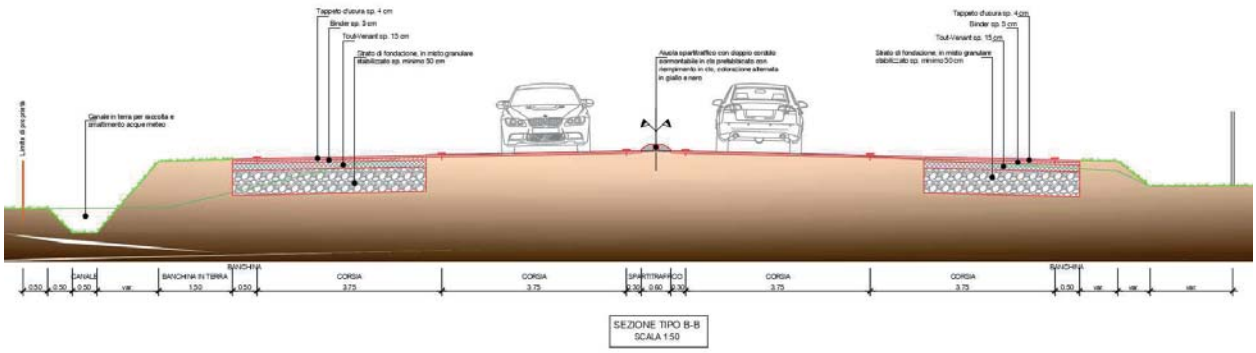
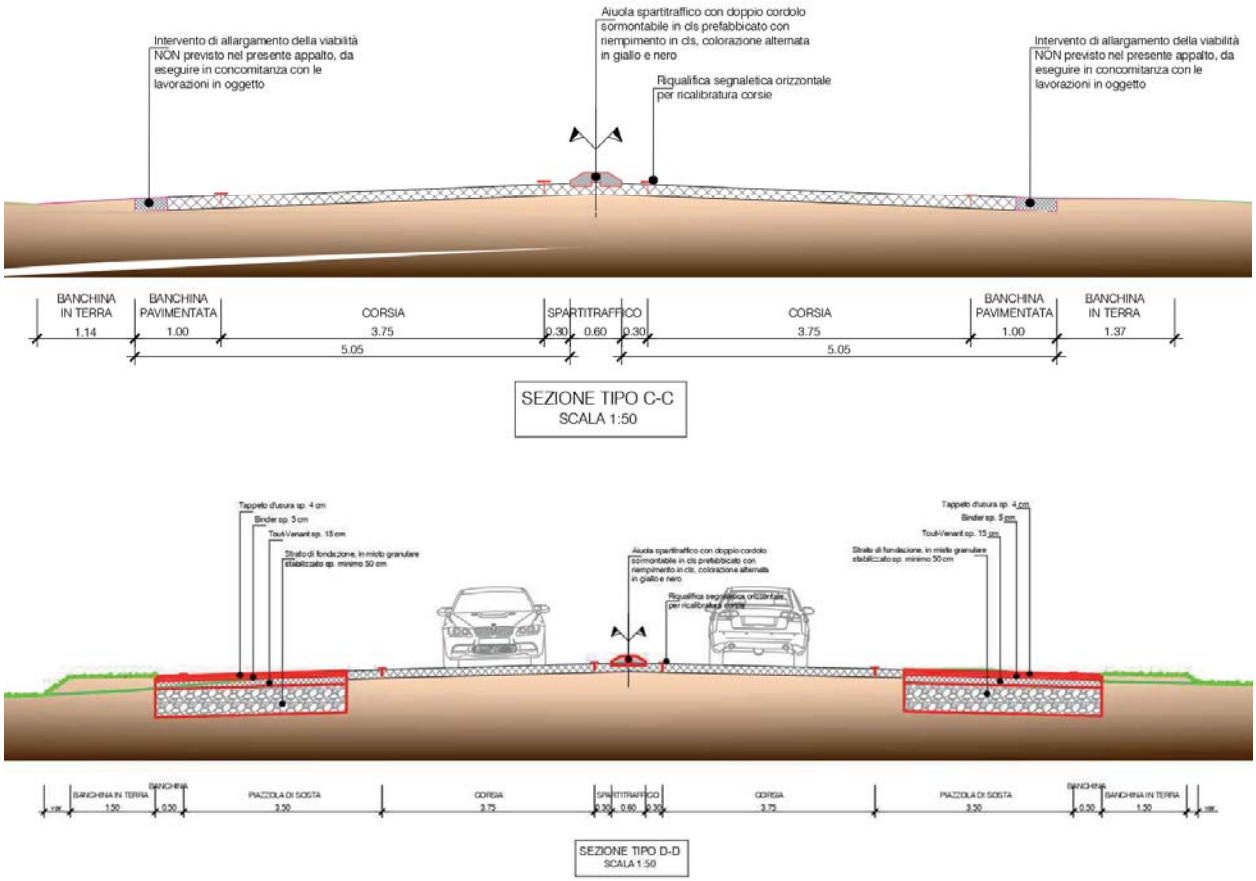



Immagine stralcio planimetria rotatoria di sovrapposizione **SOLUZIONE C**

La nuova soluzione progettuale sopra evidenziata, mantenendo le caratteristiche tecniche delle rotatorie compatte e le stratigrafie già descritte precedentemente, prevede:

- Il prolungamento della seconda corsia in uscita dalla rotatoria con direzione Villasanta al fine di consentire un maggior eventuale accodamento di veicoli, in caso di traffico intenso, e/o consentire in modo più rapido lo inserimento veicolare sulla corsia principale.
- A mantenere provvisoriamente la bretella di svolta preferenziale a destra, come proposta nella soluzione progettuale "B" e come richiesto dal RUP con comunicazione via mail.






Immagini sezione tipo di progetto B-B, C-C, D-D soluzione C

Le sopra riportate sezioni trasversali tipo, riportano la sostituzione della barriera tipo New Jersey in calcestruzzo, richiesta e prevista nelle due soluzioni precedenti, con nuovo spartitraffico costituito da doppio cordolo sormontabile in calcestruzzo prefabbricato, riempimento in cls e colorazione in giallo/nero, comprendente inoltre n.2 varchi di emergenza realizzati mediante l'interruzione dei suddetti cordoli per una lunghezza di 15 ml e comprendenti una serie di dissuasori removibili in PVC flessibili

. Si evidenzia inoltre che lungo il tratto viabile della SP 45, a partire dalla rotatoria in oggetto fino alla rotatoria in esecuzione sull'intersezione con la via Salaino e via Oreno, l'Amministrazione Provinciale provvederà all'esecuzione di allargamenti della sede viabile raggiungendo una larghezza complessiva pavimentata utile per ogni senso di marcia di 5,00 ml circa, al fine di garantire il passaggio dei mezzi di soccorso anche in caso di traffico.

Per una miglior visualizzazione e comprensione degli interventi progettuali previsti con il presente progetto di fattibilità, si consiglia di prendere visione degli elaborati grafici allegati e del computo metrico estimativo.

## 5. Invarianza idraulica

In base a quanto indicato nell'articolo 3 comma 3 del regolamento regionale d'invarianza idraulica:

*Nell'ambito, degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi, assoggettati ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica,* ***sono esclusi dall'applicazione del presente regolamento****:*
*a) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete ciclopedonale, stradale e autostradale;*
*b) gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme tecniche per la costruzione delle strade), ad eccezione della realizzazione di nuove rotatorie di diametro esterno superiore ai 50 metri su strade diverse da quelle di tipo "E – strada urbana di quartiere", "F – strada locale" e "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada);*
*c) gli interventi di potenziamento stradale, cosi come definito ai sensi dell'articolo 2 del r.r. 7/2006, per strade di tipo "E – strada urbana di quartiere", "F – strada locale" e "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992;*
*d) la realizzazione di nuove strade di tipo "F-bis – itinerario ciclopedonale", così classificate ai sensi dell'articolo 2 del d.lgs. 285/1992(4).*

Considerato che il progetto di realizzazione della rotatoria, sopra descritta, non prevede alcun incremento del deflusso veicolare è da considerarsi di ammodernamento secondo quanto indicato nell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme tecniche per la costruzione delle strade). Pertanto si può concludere che il presente progetto **è escluso** dall'applicazione del regolamento di invarianza idraulica in quanto il diametro esterno di progetto è pari a 50 m. In ogni caso il progetto è stato redatto tenendo conto dell'importanza di allontanare e smaltire le acque superficiali ai fini della sicurezza

stradale, mediante la realizzazione di canali in terra al piede delle scarpate di raccordo, come tra l'altro già presenti lungo la viabilità esistente.

## 6. Interferenze e proposta di risoluzione

Dalla sovrapposizione tra il progetto e lo stato di fatto, come già evidenziato precedentemente risultano presenti diverse linee di sottoservizio che ad oggi non si evidenziano interferenze evidenti ad eccezione della presenza di un armadietto in vetroresina, presumibilmente della rete di telecomunicazioni, posto in prossimità della seconda corsia in uscita dalla rotatoria con direzione Villasanta e ricadente nell'area della nuova banchina pavimentata. Pertanto si evidenzia in planimetria la necessità di effettuare lo spostamento della colonnina, al di fuori della pavimentazione bitumata a cura della società di gestione della rete.

## 7. Tema occupazione aree ed indennizzi

Nella presente fase progettuale si è proceduto alla sovrapposizione del tracciato con le mappe catastali più recenti a disposizione (vedi TAVSFAR09 allegata) e l'identificazione dei mappali e ditte intestatarie, interessati dalle lavorazioni in oggetto (vedi DOCSFGE08 allegato). Per poter procedere all'esecuzione delle opere in oggetto è necessario acquisire le aree necessarie mediante procedura di esproprio.

## 8. Cronoprogramma dei lavori

Per lo svolgimento delle attività di cantiere, si prevede un tempo complessivo massimo di lavori pari a **180** giorni naturali e consecutivi, meglio documentati nell'elaborato grafico specifico DOCSFGE05 allegato al presente.

## 9. Calcolo estimativo della spesa

Il presente progetto di fattibilità tecnico - economica, prevede il calcolo sommario della spesa per le opere progettuali della soluzione denominata "C" (vedi DOCSFGE04 allegato al presente), derivante dall'utilizzo del prezziario Regione Lombardia 2024, oltre all'utilizzo di nuovi prezzi ove non presenti

lavorazioni simili nel prezziario di riferimento. Il quadro complessivo di spesa per l'opera in oggetto è presente nel DOCSFGE03 allegato al presente.

## 10. Prefattibilità ambientale

I vari metodi di valutazione dell'impatto ambientale possono essere ricondotti a due categorie principali: i metodi che partono dalle azioni prodotte dall'opera sull'ambiente, analizzandone uno per uno gli effetti che la costruzione e l'esercizio possono indurre sul territorio circostante, ed i metodi che partono invece dalla "sensibilità dell'ambiente" (intesa come qualità, vulnerabilità o potenzialità d'uso delle risorse) e la confrontano poi con la presenza di una nuova opera e con le sue azioni di competenza.
Il progetto in esame andrà a risolvere i problemi connessi alla viabilità veicolare lungo la SP 45 e sull'intersezione tra la medesima e la via Fiorbellina; tale intervento sarà in grado di garantire livelli di servizio e standard di sicurezza adeguati all'importanza dell'itinerario.

È stata redatta la seguente matrice d'impatto ambientale al fine di "validare" la scelta progettuale coerentemente coi dettati del PGT.

| | ***CRITERI DI SOSTENIBILITA'*** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ***ASPETTI SOCIOECONOMICI*** | ***VIVIBILITA' DEGLI SPAZI*** | ***TUTELA DELLA QUALITA' DEL SUOLO*** | ***MINIMIZZAZIONE CONSUMO DI SUOLO*** | ***TUTELA DELLA RETE ECOLOGICA E DEL PAESAGGIO*** | ***INQUINAMENTO ATMOSFERICO*** | ***SOSTENIBILITA'*** |
| ***REALIZZAZIONE SPARTITRAFFICO LUNGO LA SP45*** | ++ | ++ | O | O | O | O | ↑ |
| ***REALIZZAZIONE NUOVA ROTATORIA SULL'INTERSEZIONE TRA VIA LA SP 45 E LA VIA FIORBELLINA*** | ++ | ++ | + | – – | – | – | ↑ |
| ***VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITA'*** | ***COERENZA ALLA SOSTENIBILITA' VERIFICATA*** | | | | | | |

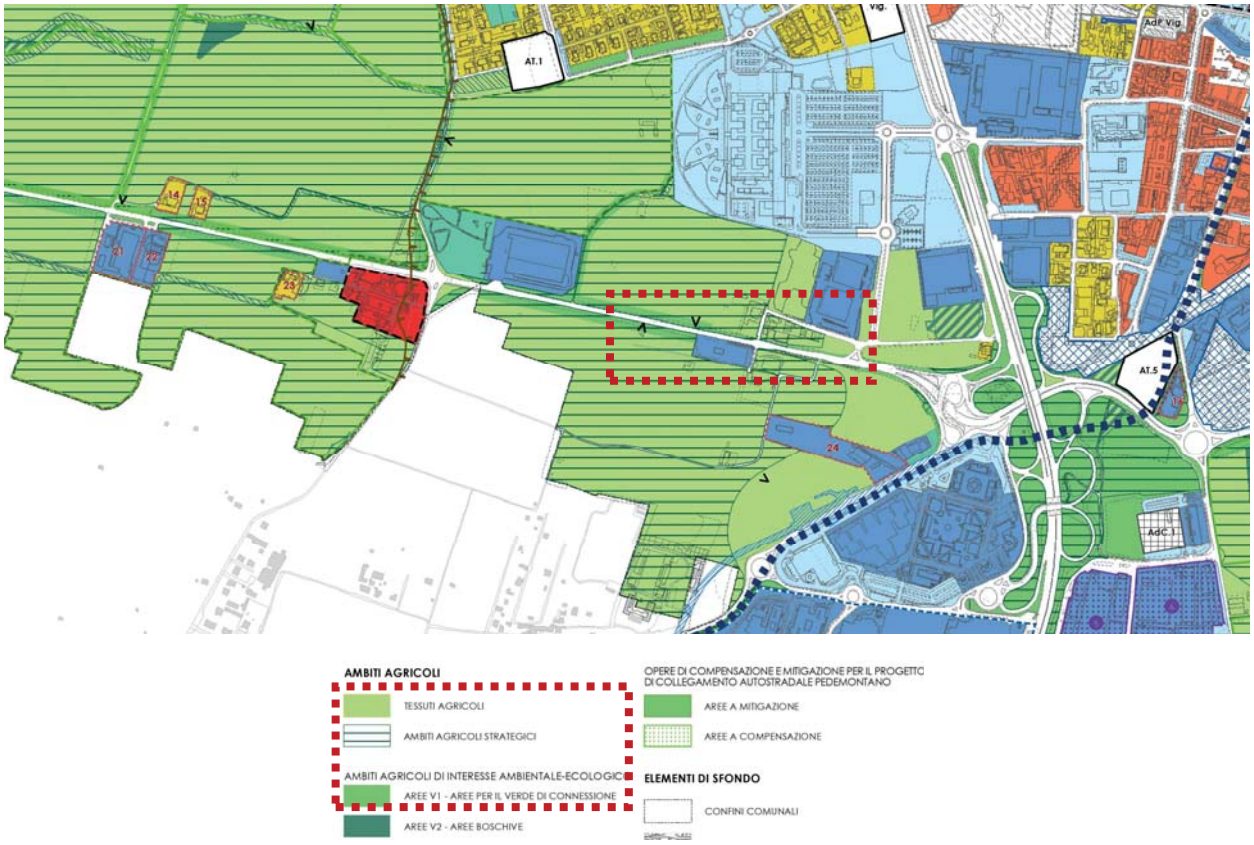
L'analisi degli aspetti ambientali ha consentito di "validare" la scelta dei tracciati proposti, che risulta caratterizzato complessivamente da un soddisfacente grado di compatibilità nei confronti delle componenti ambientali considerate e dai maggiori benefici in termini di ridistribuzione del traffico e riduzione dell'impatto acustico - atmosferico. La riorganizzazione della viabilità stradale andrà ad influire minimamente sul consumo di suolo, in quanto il progetto prevede per quanto più possibile l'utilizzo delle aree già pavimentate e già in uso alla viabilità attuale. Da tale scelta ne deriva una migliore vivibilità degli spazzi garantendo una maggior sicurezza per tutti i fruitori dell'opera obbiettivo primario dell'Amministrazione Provinciale.

## 11. Inquadramento urbanistico e proposta di modifica atti PGT

L'area oggetto d'intervento si trova nel Comune di Vimercate individuata lungo la SP. n.45, tra l'intersezione con la via Fiorbellina a est e con l'intersezione con la via Oreno e via del Salaino a ovest, costituisce un'importante via di collegamento tra la Tangenziale Est di Milano A51 ed i comuni dell'area Sud-Est della Provincia di Monza e delle Brianza.

Dal punto di vista urbanistico, nel Piano di Governo del Territorio di Vimercate, variante parziale approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 del 25/03/2024, divenuta efficace con la pubblicazione dell'avviso di pubblicazione dell'avviso di approvazione definitiva sul B.U.R.L. (serie avvisi e concorsi n. 27 del 03/07/2024), non è indicata in programma nessuna opera lungo la provinciale SP45 Vimercate-Villasanta.

L'area d'intervento ricade in parte nel sedime stradale esistente ed in parte nell'ambito **agricolo strategico e verde di connessione** come indicano nella tavola 2 del Piano delle Regole -*Previsione di Piano* e nella tavola 7 del Piano delle Regole- *Sistema agricolo ambientale della rete ecologica provinciale*.

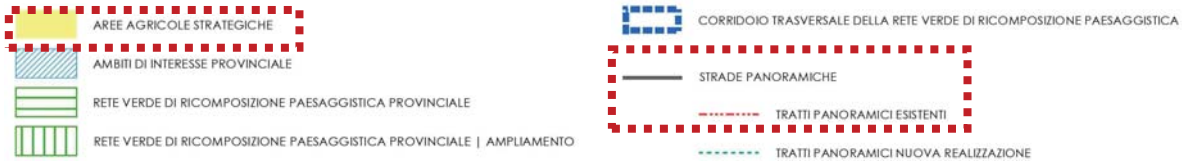






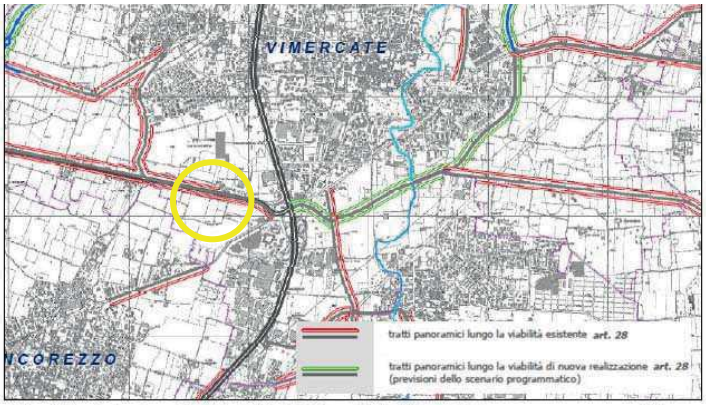
Estratto tavola 2 del Piano delle Regole - Previsione di Piano





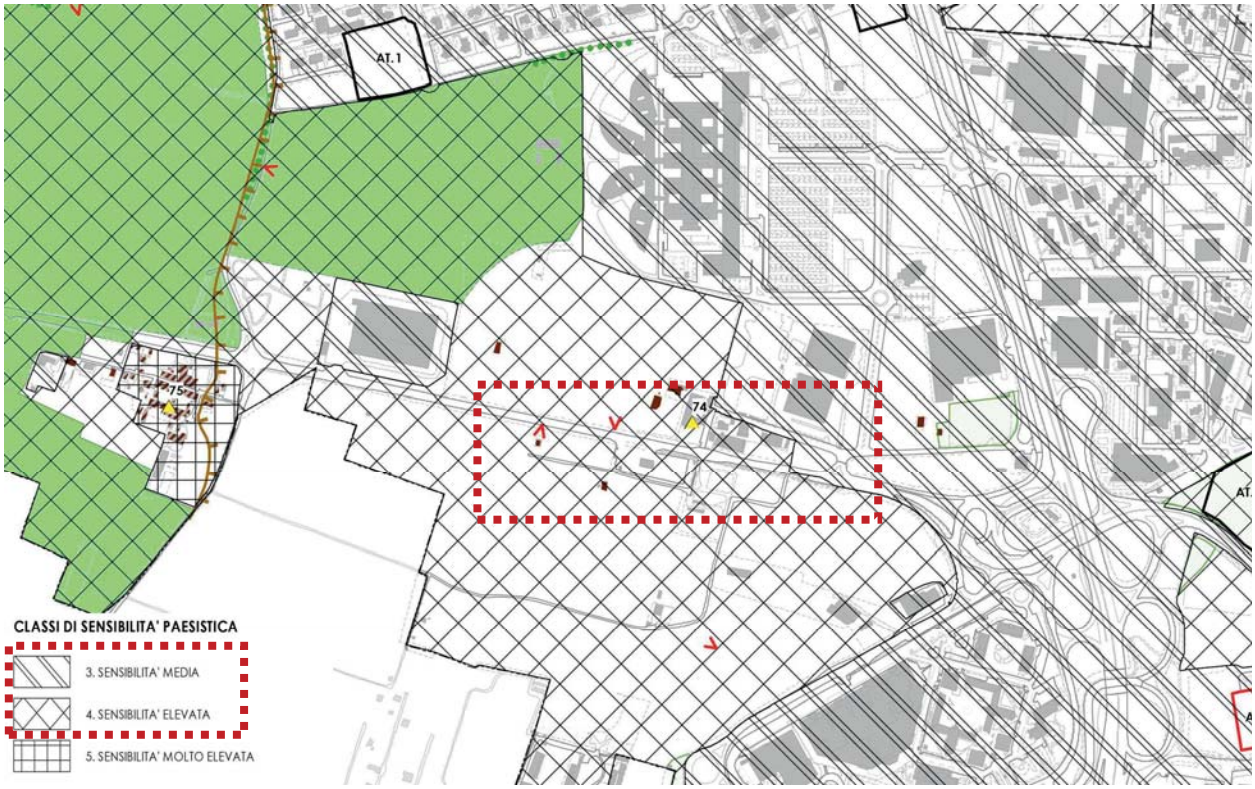

Estratto tavola 7 del Piano delle Regole - Sistema agricolo ambientale della rete ecologica provinciale

La provinciale SP 45 Vimercate-Villasanta risulta essere una strada panoramica esistente, recependo quanto indicato nel PTCP della provincia Monza e Brianza, anche per questo dal punto di vista Paesaggistico, le aree rientrano in parte nella classe sensibilità media ed in parte nella classe alta come da tavola 2 del Documento di Piano - *Carta del Paesaggio. Individuazione dei valori paesaggistici del territorio comunale.*

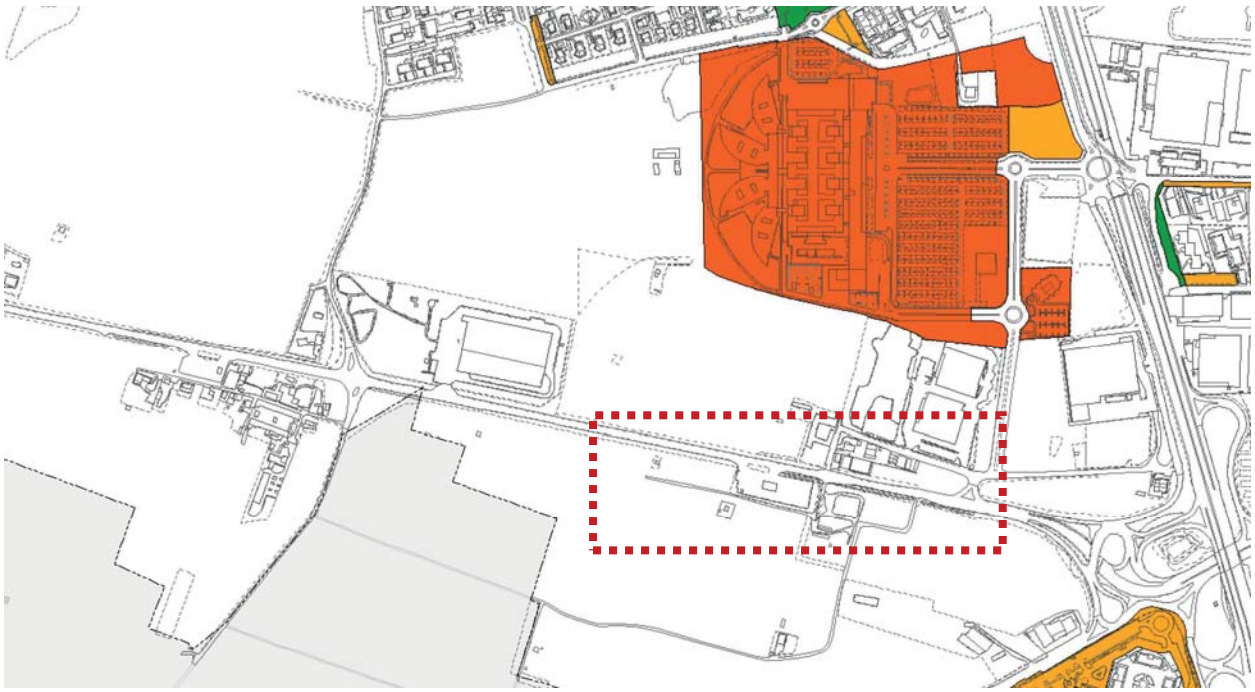



*Stralcio della tavola 6b del PTCP – Viabilità di interesse paesaggistico*

**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it




Estratto tavola 2 del Documento di Piano - Carta del Paesaggio. Individuazione dei valori paesaggistici del territorio comunale



Estratto tavola 1 del Piano dei Servizi - Aree esistenti: servizi per attività pubblici e di interesse pubblico o generale

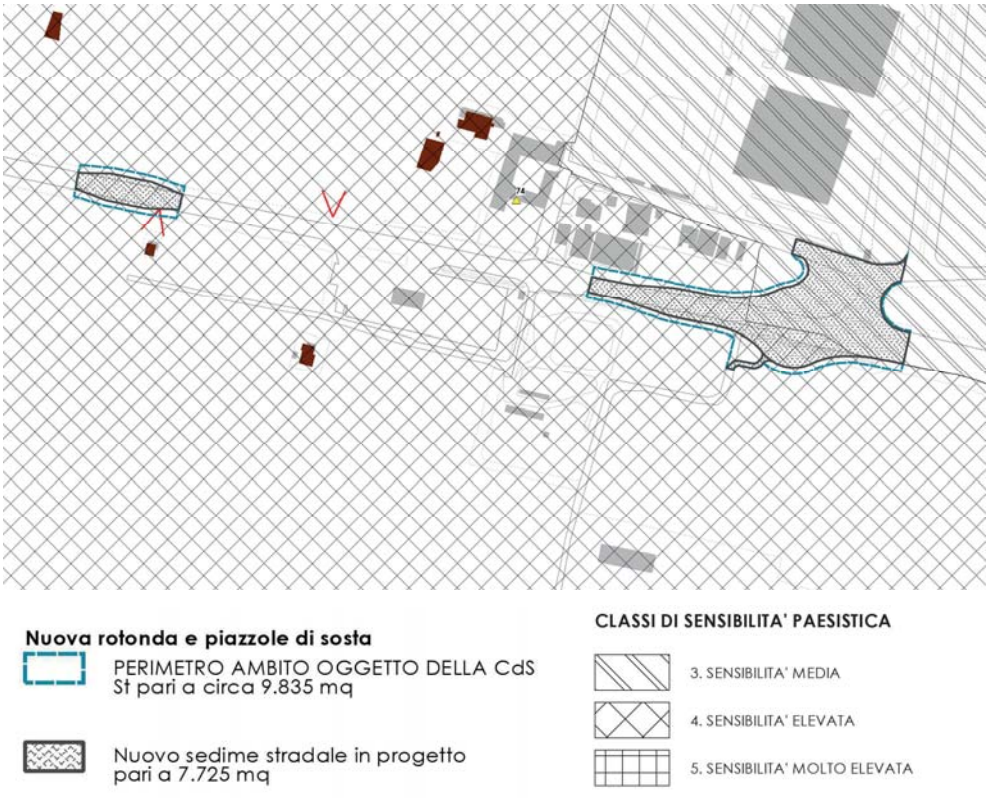
Stante i motivi di utilità per il miglioramento della sicurezza stradale, stante che la nuova rotatoria qualifica il tratto stradale interessato, è necessario agire puntualmente adeguando i documenti del PGT interessati dalla realizzazione di tali opere. L'opera in progetto rientra negli interventi di pubblica utilità ai sensi dell'art. 9 della L.R. n.3/2009.

Il progetto insiste anche su aree private, per questo motivo nello Progetto di Fattibilità Tecnico Economica è stato redatto il piano particellare di esproprio.

Nella TAVSFAR01B sono riportati gli estratti delle tavole di PGT oggetto di proposta di variante:

- Documento di Piano - tavola 2 Carta del Paesaggio. Individuazione dei valori paesaggistici del territorio comunale.

  L'area oggetto di intervento rientra nelle classi di sensibilità paesaggistica media ed alta

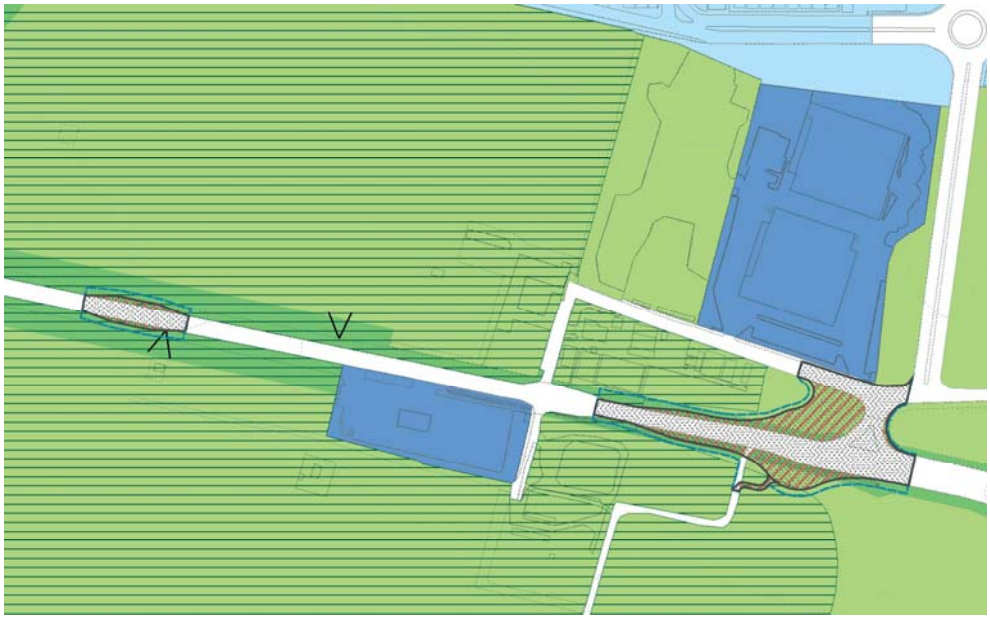


- Piano dei Servizi - tavola 1 Aree esistenti: servizi per attività pubblici e di interesse pubblico o generale



- Piano delle Regole - tavola 2 Previsione di Piano

  Le aree interessate sono in gran parte su sedime stradale esistente ed in parte su tessuto agricolo strategico e verde di completamento




**Nuova rotonda e piazzole di sosta**

PERIMETRO AMBITO OGGETTO DELLA CdS
St pari a circa 9.835 mq

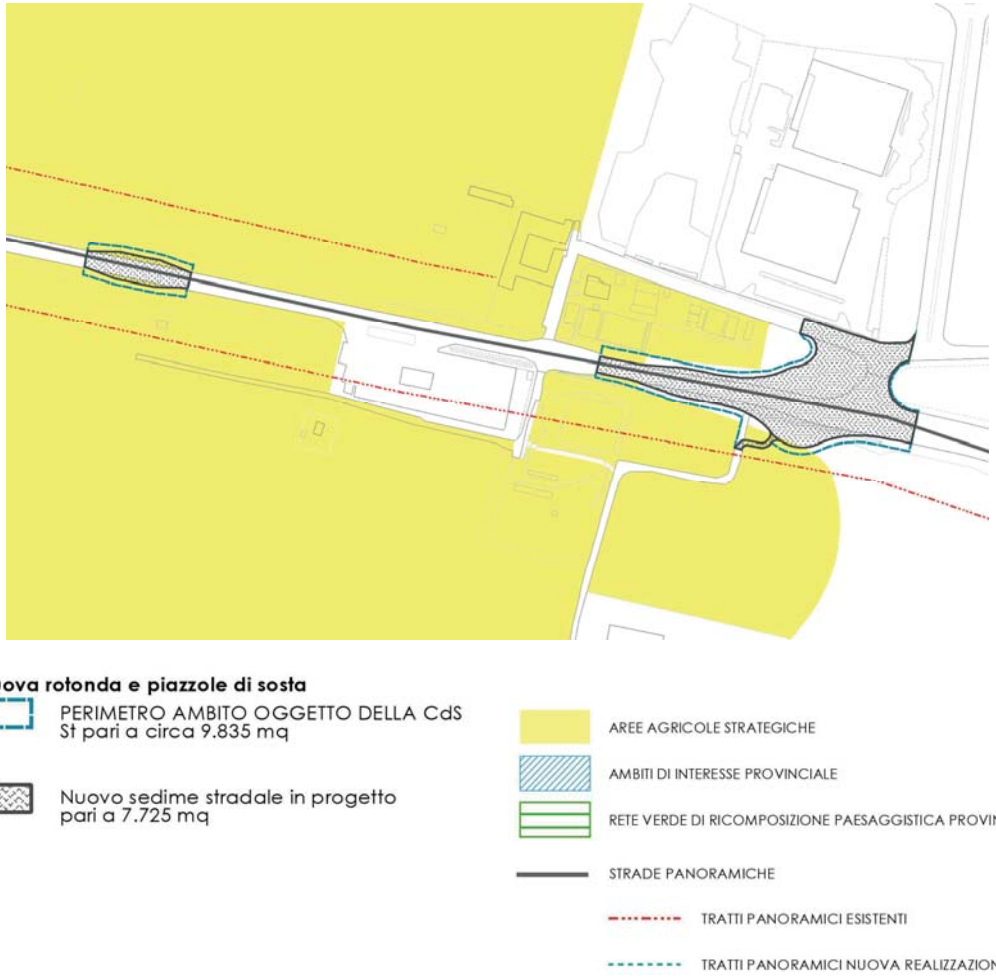
di cui in Tav. 2 del PR:
- 4.935 mq in tessuto agricolo
  (2.700 mq in V1-Aree per il verde di connessione)
- 4.895 mq su sedime stradale esistente

Nuovo sedime stradale in progetto
pari a 7.725 mq

Aree oggetto di consumo di suolo
pari a 2.920 mq

- Piano delle Regole – tavola 7 Sistema agricolo ambientale della rete ecologica provinciale

  Il progetto interviene in maniera limitata sulle aree agricole strategiche




La presente variante urbanistica non è soggetta a procedure di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) come previsto dal modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione ambientale di piani e programmi allegato alla D.G.R. 25 luglio 2012 n. IX/3836, in quanto modifica di piano conseguente ad approvazione ed autorizzazione di opera singola. La rotatoria è un intervento di miglioramento della viabilità, che comporta un consumo di suolo agricolo limitato e che si inserisce negli interventi di pubblico interesse sovracomunale.

## 12. Fase progettuale successiva

L'incarico assunto procederà, a seguito dell'approvazione del presente progetto di fattibilità, con lo sviluppo degli elaborati progettuali per l'approfondimento degli aspetti di dettaglio.

Il progetto esecutivo comprenderà:

a) relazioni tecniche generali e specialistiche, corredate di rilievi, accertamenti, indagini, calcoli e studi specialistici;

b) elaborati grafici delle opere (planimetrie stato di fatto, di progetto, di confronto, impianti, segnalamento definitivo, verifiche di deflessione e visibilità, interferenze con i sottoservizi, tracciamento, verifiche svolta dei mezzi ingombranti, sezioni trasversali, particolari costruttivi), nelle scale adeguate;

c) piano particellare d'esproprio;

d) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;

e) aggiornamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D. Lgs. 81/08;

f) quadro di incidenza della manodopera;

g) cronoprogramma dei lavori;

h) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;

i) aggiornamento piano di sicurezza e di coordinamento, finalizzato alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri, ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché in applicazione dei vigenti accordi sindacali in materia. Stima dei costi della sicurezza.

j) computo metrico estimativo e quadro economico;

k) schema di contratto e capitolato speciale di appalto parte tecnica e parte amministrativa;

l) fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, recante i contenuti di cui all'allegato XVI al D.Lgs. n. 81/2008.

## 13. Elenco elaborati

Fanno parte del presente progetto di fattibilità i seguenti documenti ed elaborati:

| | |
|---|---|
| DOCSFGE01 | RELAZIONE GENERALE TECNICO ILLUSTRATIVA |
| DOCSFGE02 | CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA |
| DOCSFGE03 | QUADRO ECONOMICO DI SPESA |
| DOCSFGE04 | CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA |
| DOCSFGE05 | CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI |
| DOCSFGE06 | PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI |
| DOCSFGE07 | PIANO DELLA SICUREZZA E COORDINAMENTO |
| DOCSFGE08 | PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO |
| DOCSFGE09 | STUDIO DEL TRAFFICO |
| TAVSFAR01A | INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO |
| TAVSFAR01B | MODIFICA AGLI ATTI DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO |
| TAVSFAR03 | SCHEMA PLANIMETRIA SOTTOSERVIZI ESISTENTI |
| TAVSFAR04A | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "A" |
| TAVSFAR04B | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "B" |
| TAVSFAR04C | PLANIMETRIA DI SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO – PROGETTO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR05A | SEZIONI TRASVERSALI DI SOVRAPPOSIZIONE – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR05B | SEZIONI TIPO DI PROGETTO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR06A | PLANIMETRIA DI PROGETTO E VERIFICA RAGGIO DI DEFLESSIONE – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR06B | PLANIMETRIA DI PROGETTO CON VERIFICA INSCRIVIBILITA' MEZZI PESANTI – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR07 | SCHEMA RETE DI PREDISPOSIZIONE PUBBLICA ILLUMINAZIONE E POLIFORA ATTRAVERSAMENTI PER FUTURI SERVIZI – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR08 | SCHEMA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |
| TAVSFAR09 | PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO – SOLUZIONE "C" (PRESCELTA) |

## 14. Allegati:

- Riscontro enti a seguito della Conferenza dei servizi
- Verifica illuminotecnica

**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

asstv.asstv.REGISTRO UFFICIALE.U.0001738.15-01-2025

Spett.le
Provincia Monza Brianza
Via Grigna, 13
20900 Monza

Alla c.a. Responsabile del Servizio Viabilità,
Concessioni Stradali e Trasporti
eccezionali
Geom. Gaetano Bartolone

Pec: provincia-mb@pec.provincia.mb.it
e-mail: g.bartolone@provincia.mb.it

**Oggetto: Avvio del procedimento amministrativo per l'approvazione del progetto di opera pubblica relativo a "S.P. n° 45 "Villasanta-Vimercate" – Realizzazione di rotatoria al km. 4+000, incrocio con Via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate".**
**Fase di partecipazione alla procedura espropriativa per pubblica utilità (artt. 11 e 16 del D.P.R. n.327/2011 e s.m.i.)**

In riferimento alle comunicazioni ricevute con Vs. prot. 778 e 781 del 9/1/25, si comunica che nulla osta alla cessione della porzione di terreno indentificata al Foglio 74 – mapp.50, mentre si segnala che la particella al Foglio 74 – mapp.72, Vi è stata già ceduta con atto in data 2/6/87, che si allega.

A questo proposito si chiede gentilmente che venga fatta una verifica di intestazione a livello catastale per quanto riguarda i mappali citati nell'atto (fg.54 mapp.219-220, fg.68 mapp.50-54 e fg.74 mapp.86).

Avendo visionato il progetto, approfitto dell'occasione per manifestare alcune perplessità riguardo all'intenzione di procedere all'installazione di una barriera spartitraffico "new jersey", che potrebbe rappresentare un problema di intralcio in situazioni di emergenza, considerando che trattasi di strada a corsia unica per senso di marcia priva di corsia di emergenza, oggetto di traffico molto sostenuto e che rappresenta una via di accesso primaria al vicino ospedale.

Cordiali saluti.

Il Direttore f.f.
S.C. Gestione Tecnico Patrimoniale
arch. Sara De Trane
Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del testo unico del D.P.R. 28 dicembre 2000 n. 445, del D.lgs. 7 marzo 2005, n. 82 e norme collegate.

Responsabile procedimento:arch.Sara De Trane (tel.039/6654610)
Pratica trattata da:geom.Fabio Urban (te.039/6654555)
Per comunicazioni istituzionali dovrà essere utilizzato uno dei seguenti indirizzi email:
**ufficio.protocollo@asst-brianza.it / protocollo@pec.asst-brianza.it**



PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 1933/2025 del 15-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

# CITTÀ DI VIMERCATE

**MEDAGLIA D'ARGENTO AL MERITO CIVILE**

PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

**Provincia Monza e Brianza**
**Settore Strade e Viabilità**
**Servizio Viabilità e concessioni stradali e Trasporti eccezionali**
**Via Grigna 13**
**Al Responsabile Unico di Progetto (R.U.P.) Geom. Gaetano Bartolone**
**Posta Elettronica Certificata (P.E.C.): provincia-mb@pec.provincia.mb.it**

**e p.c. Progettista M+ Associati Seregno**
**P.E.C. studio@mpiuassociati.it**

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 3300/2025 del 22-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

**Oggetto: Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate – Conferenza dei servizi - Richiesta integrazioni documentali e chiarimenti ai sensi dell'art 14 bis, comma 2, lettera b) della legge n 241/1990 e s.m.i.**

In riferimento alla conferenza di servizi in oggetto , analizzati gli aspetti tecnici-progettuali sotto il profilo delle proprie competente , si richiedono le seguenti integrazioni documentali e chiarimenti

**Settore pianificazione del territorio**
**Il progetto di fattibilità tecnico economica**

Il progetto di fattibilità tecnico-economica deve verificare, tra i diversi aspetti, anche la conformità alle norme ambientali e urbanistiche ed in particolare , per il caso di specie, deve contenere tutti gli elementi necessari per il rilascio delle autorizzazioni e approvazioni prescritte tra cui le verifiche di compatibilità urbanistica con la pianificazione locale e sovra comunale

Da una prima verifica, il PTCP non appare evidenziare nessuna opera in programma su questa tratta se non la sola indicazione di "viabilità di interesse paesaggistico", recepita, oltretutto, dalla tav 7 del Documento di Piano del PGT di Vimercate sotto forma di "strada panoramica". Si richiede di verificare tale aspetto.

Nulla, altrettanto, risulta preventivato nei documenti di PGT del Comune di Vimercate in ordine alla sistemazione del predetto incrocio , ed in particolare nel Piano dei Servizi quale opera sovra comunale in programmazione .

Qualche previsione era stata indicata nel Piano urbano generale del traffico di questo Ente del 2010, ma, poiché datato, è da considerarsi superata dagli sviluppi dei vari P.G.T. .

Posto quanto sopra, si richiede di sviluppare uno studio del progetto anche , e soprattutto, sui predetti aspetti urbanistici evidenziando le risultanze di inserimento urbanistico con degli elaborati grafici (Allegato I.7 d.lgs 36/2023 - Contenuti minimi del quadro esigenziale del PFTE).

Detto studio dovrà evidenziare, nel caso, integrando la relazione tecnica, le aree interessate dalle opere proposte in variante urbanistica di cui all'articolo 19 e 10 comma 1 del testo unico delle

disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità DPR 327/2001 di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327.

I predetti elaborati grafici dovranno evidenziare, nella zona puntuale interessata dai lavori, lo stato di fatto della destinazione urbanistica esistente, lo stato in sovrapposizione con la previsione del progetto e lo stato finale a seguito del progetto stesso atteso che, da una prima valutazione, il sedime della nuova rotatoria andrà a sottrarre aree agricole e di verde urbano (quantificare quanta superficie si trasforma da verde agricolo a viabilità).

Le suindicate rappresentazioni grafiche urbanistiche potranno essere raccolte , in estratti, in un unico elaborato .

Visto che si prefigura, tramite la conferenza dei servizi, un'approvazione del progetto di opera pubblica in variante è necessario che il progettista espliciti nella predetta relazione , a seguito di verifica, che non occorre valutazione ambientale strategica in quanto modifica di piano conseguente ad approvazione e autorizzazione di singola opera .

Occorre altresì chiarire (confermare), dovendosi assicurare la conformità dell'opera alla normativa urbanistica di riferimento, la prospettiva di apporre , mediante la variante di piano puntuale, il vincolo espropriativo con dichiarazione di pubblica utilità

Per le questioni sopra indicate, e gli eventuali chiarimenti sulle modalità di predisposizione degli elaborati integrativi richiesti, si comunica la massima disponibilità dell'ufficio pianificazione di questo ente a confronti con il RUP e gli stessi progettisti . Il tutto per assicurare il rispetto del cronoprogramma provinciale.

**Settore Lavori pubblici e patrimonio**

In relazione alla proposta progettuale si riscontra la scelta di una torre faro collegata ad un nuovo quadro attraverso la creazione di una nuova utenza elettrica a carico del comune di Vimercate.
A tal riguardo si chiede di specificare se la scelta sia frutto della verifica della impossibilità di collegarsi alla esistente rete comunale con una linea dedicata fino al rispettivo quadro esistente (scelta consigliata).
In tema di illuminazione pubblica, pur riconoscendo che è una prassi consolidata sul territorio del comune di Vimercate il portare a carico dell'amministrazione comunale l'infrastruttura è provinciale e pertanto non può essere dato per scontata che tutte le installazioni siano a carico del comune sia in termine di utenza e manutenzione. E' necessario fare chiarezza e portare il tema al tavolo di discussione, anche tra enti, e definire in modo chiaro e univoco la tematica.

In relazione al sistema di smaltimento delle acque meteoriche, dai documenti ricevuti e scaricati, non si è trovata nessuna relazione idraulica che certifichi come la soluzione proposta sia adeguata.

In ultimo, in relazione al ridisegno dello svincolo, sotto il punto di vista patrimoniale e di responsabilità, è necessario definire puntualmente le competenze manutentive e gestionali.
Stante il progetto presentato si ritiene debba essere in capo alla provincia la manutenzione e la gestione e quindi la responsabilità di tutta l'area di intervento ossia la rotatoria e lo svincolo di connessione così come ipotizzato.

IL DIRIGENTE AREA
GOVERNO DEL TERRITORIO
E INFRASTRUTTURE
Arch Giancarlo Scaramozzino

IL DIRIGENTE AREA
UNITA' DI PROGETTO PNRR
E INVESTIMENTI
Ing Paolo Brambilla

(Sottoscritto digitalmente ai sensi dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 3300/2025 del 22-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

| | | |
|---|---|---|
| PROVINCIA MONZA BRIANZA | **Settore Territorio e Ambiente** | **Servizio pianificazione infrastrutture, mobilità e supporto strategico di rete territoriale** |

**Oggetto: contributo endoprocedimentale al procedimento di conferenza di servizi per l'approvazione del PFTE per la realizzazione di una nuova rotatoria lungo la SP 45 "Villasanta – Vimercate", all'incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in comune di Vimercate.**

**Premessa**

Il progetto in valutazione prevede:

- la riqualificazione dell'intersezione tra la via Fiorbellina e la SP 45 mediante la realizzazione di una rotatoria a tre rami;
- l'installazione di uno spartitraffico, non sormontabile, in asse alla viabilità tra la rotatoria all'intersezione tra SP 45 / via del Salaino / via per Oreno - attualmente in fase di realizzazione - e la rotatoria di progetto;
- piazzola di sosta per direzione di marcia ad equa distanza tra le due rotatorie.

Non è, invece, contemplato dal progetto, tra le due rotatorie di cui sopra, l'allargamento della piattaforma stradale a 2+2 corsie per senso di marcia.

Nella relazione generale viene evidenziato che la realizzazione dello spartitraffico in calcestruzzo (tipo "new Jersey"), della larghezza di 62 cm ancorato alla pavimentazione stradale, determinerà il ridisegno della segnaletica orizzontale al fine di ricalibrare le corsie di marcia con larghezza 3,75 m (piattaforma tipo "C" ex DM 5/11/2001) e riducendo la banchina esistente a un minimo di 50 cm (in deroga alle dimensioni DM 5/11/2001), utilizzando la superficie pavimentata attuale, senza prevedere allargamenti della sede stradale come concordato con il responsabile di progetto.

Obiettivo principale dell'intervento è quello di mettere in sicurezza l'incrocio con via Fiorbellina, nodo stradale soggetto a notevoli manovre di scambio. Per assolvere a tale obiettivo, fra i diversi aspetti perseguiti dal progetto vi è quello di agevolare le manovre di svolta in mano sx al pari di quelle in mano dx.

**Capacità del nodo e dell'asse stradale. Analisi del contesto.**

La SP 45 è una strada d'interesse regionale "R2" nonché una strada di I livello secondo la tav. 12 del PTCP. Peraltro, nello scenario di Piano, l'asse stradale è oggetto di raddoppio della carreggiata (intervento n. 727 della tav. 12 del PTCP).

L'intervento pianificato è dettato dalla necessità di smaltire elevati volumi di traffico che già oggi determinano, in determinate fasce orarie, livelli di congestione significativi.

Occorre, peraltro, segnalare che le simulazioni di traffico condotte dal centro studi PIM - per conto della Provincia - nell'ambito delle valutazioni sottese al progetto di variante alla "Tratta D" del sistema viabilistico pedemontano lombardo, sia nello scenario di realizzazione della cd. "Tratta D breve" sia nello scenario di realizzazione delle sole "Tratte B2-C", evidenziano, nell'ora di punta del mattino, un incremento dei flussi di traffico di oltre 100 veicoli-eq. nella corsia sud della SP 45.



PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Interno N. 8993/2025 del 17-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Pur consapevoli delle finalità del progetto, non è stato possibile rinvenire fra gli elaborati messi a disposizione documenti nei quali vengono attenzionati i seguenti aspetti:

- LoS dell'intersezione nella configurazione di progetto e conseguente perditempo nelle ore di punta e confronto con lo stato attuale;
- LoS dell'asse stradale nella configurazione di progetto nelle ore di punta e confronto con lo stato attuale;
- zona di scambio in prossimità dell'innesto in mano destra verso via Fiorbellina;
- andamento dei flussi di traffico (nell'ora di punta della sera) nel comparto via Fiorbellina / via Brambilla / via SS. Cosma e Damiano / Via Trieste nello scenario di progetto e confronto con lo stato attuale.

Sospendendo, non essendoci documentazione a supporto, valutazioni su una possibile riduzione di capacità della strada per effetto dell'introduzione di un nodo che agevola le manovre di svolta in mano sx (manovra, comunque, indirettamente già possibile mediante lo svincolo esistente), si ritiene opportuno evidenziare quanto segue.

L'obiettivo "dichiarato" del progetto è quello di mettere in sicurezza l'incrocio con via Fiorbellina, nodo stradale soggetto a notevoli manovre di scambio. Tuttavia, il progetto lascia inalterata la possibilità di svolta in mano dx verso via Fiorbellina nell'attuale configurazione geometrica provenendo dalla SP 2 var e dalla A 51, senza verificare il corretto dimensionamento della zona di scambio. Non vi sono, quindi, elementi tecnici per affermare l'effettivo miglioramento delle condizioni di sicurezza dell'incrocio dovute all'attuazione dell'intervento.

Inoltre, la realizzazione della rotatoria all'altezza di via Fiorbellina potrebbe determinare un uso improprio della viabilità a servizio del nosocomio favorendo manovre di "by pass" dello svincolo esistente soprattutto nelle ore di punta della sera dove risultano significativi gli spostamenti con origine SP 45 (direzione est) e destinazione Vimercate Nord / comuni del basso lecchese (direttrice SP ex SS 342 dir.).




PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Interno N. 8993/2025 del 17-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Si suggerisce, pertanto, di integrare la documentazione di progetto con le valutazioni analitiche sull'andamento dei flussi di traffico nello scenario di progetto come meglio sopra specificato per confermare la validità delle scelte progettuali poste in essere che, allo stato, non paiono adeguatamente ponderate con dati oggettivi.

**Considerazioni conseguenti all'eventuale installazione di uno spartitraffico centrale non sormontabile.**

Come illustrato, precedentemente, il progetto in valutazione prevede l'installazione di uno spartitraffico, non sormontabile, in asse alla viabilità tra la rotatoria all'intersezione tra SP 45 / via del Salaino / via per Oreno - attualmente in fase di realizzazione - e la rotatoria in prossimità di via Fiorbellina. Parimenti non è previsto un allargamento generalizzato della sede stradale.

Considerando che la SP 45 presenta una carreggiata stradale (bitumata) di larghezza massima pari a 10,5 m, pur non essendo disponibili fra le sezioni di progetto le dimensioni di piattaforma in prossimità di una sezione stradale "tipo", è possibile determinare che, all'incirca, la sezione utile per corsia - al lordo della banchina - sarà al massimo di 4,65 m (al minimo 4,25 m).

Si ritiene necessario segnalare che una corsia di queste dimensioni, soprattutto in situazioni di forte traffico – situazione ricorrente nelle ore della giornata - potrebbe impedire/rallentare il passaggio preferenziale dei mezzi di soccorso (anche diretti all'ospedale) ovvero il deflusso del traffico in caso di emergenze causando ritardi potenzialmente critici per i soccorsi.

È di tutta evidenza che l'asse della SP 45 è una via di primaria importanza per il transito delle ambulanze in emergenza, data la vicinanza con l'Ospedale di Vimercate nonché asse di scorrimento sovracomunale per altri mezzi di soccorso.

Si richiedono, pertanto, le opportune modifiche al progetto, che dovrebbero portare alla rinuncia all'installazione della barriera "new Jersey" ovvero – auspicabilmente - all'ampliamento della carreggiata per la realizzazione di piattaforma stradale a 2+2 corsie per senso di marcia.

Il responsabile del Servizio
Ing. Fabio Andreoni

Visto, il direttore del Settore
Ing. Fabio Fabbri

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 24 del D.lgs. n. 82/2005 e ss.mm.ii.

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Interno N. 8993/2025 del 17-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Trasmessa via PEC
(originale ai sensi dell'art. 45 del D.Lgs. 82/2005)



PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 9163/2025 del 18-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Spett. le
**PROVINCIA MONZA BRIANZA**
Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità e Concessioni Stradali
Via Grigna, 13
20900 – MONZA (MB)
provincia-mb@pec.provincia.mb.it
r.reduzzi@provincia.mb.it
m.vonberger@provincia.mb.it
mar.cappello@provincia.mb.it
c.a. Geom. Gaetano Bartolone
Arch. Rossana Reduzzi
Sig.ra Maria Grazia Von Berger
Sig.ra Marinella Cappello

e p. c. Egr.i
Geom. Giorgio ROVELLI
giorgio.rovelli@brianzacque.it
Ing. Antonello SALA
antonello.sala@brianzacque.it
c/o Brianzacque S.r.l.- SEDE

Oggetto: **Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate. CUP: B41B23000520002 Indizione e convocazione conferenza di servizi decisoria ai sensi dell'art. 14, comma 2, della legge n. 241/1990 e s.m.i., da effettuarsi in forma semplificata e in modalità asincrona, ex art. 14-bis della legge n. 241/1990 e s.m.i., invitando a partecipare Amministrazioni, Enti, Gestori di beni o servizi pubblici e soggetti terzi a qualunque titolo coinvolti – RIF. VOSTRA NOTA PROT. N. 2104/2025 del 15.01.2025.**

Con riferimento alla Vostra nota prot. N. 2104/2025 del 15.01.2025, in relazione a quanto in oggetto, con la presente si esprime favorevole parere tecnico preliminare, con le indicazioni e prescrizioni di seguito riportate:

a) in linea generale il progetto dovrà essere impostato previa verifica dello stato di fatto delle reti esistenti - tramite accesso al Sistema Informativo Aziendale, seguendo il link https://professionisti-sit.acquedilombardia.it/galleryprofessionisti/, dal quale è possibile consultare i relativi schemi, la cartografia e scaricare le monografie - nonché fare riferimento:

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 9163/2025 del 18-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

1. alla vigente Normativa Statale e Regionale - riguardante in particolare modo la tutela e uso delle acque, nonché i criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, di cui al Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7;

2. alle "LINEE GUIDA RELATIVE ALLE OPERE DEL S.I.I." - di cui al Regolamento del Servizio Idrico Integrato allegato alla Convenzione tra ATO-MB e Brianzacque S.r.l., approvato in data 4/10/2022, reperibili sul Sito Internet dell'Autorità d'Ambito all'indirizzo: http://www.atomonzabrianza.it/index.php/cosa-facciamo/gestore-unico-s-i-i/;

3. alle Specifiche Tecniche reperibili al sito internet all'indirizzo: https://www.brianzacque.it/sites/default/files/Specifiche%20Tecniche%20Brianzacque%20OOUU_Rev0.pdf

b) in particolare, considerate le nostre specifiche competenze quale Soggetto Gestore del Ciclo Idrico Integrato:

1. si ritiene opportuno precisare che a lavori ultimati, tutti i chiusini di ispezione delle reti di pubblica fognatura e acquedotto esistenti dovranno sempre essere individuabili e accessibili; pertanto, non è consentito il loro occultamento con pavimentazioni o terra di coltura;

2. nel caso siano previsti interventi di estensione della pubblica rete di fognatura, dovrà essere seguita la procedura reperibile sul Sito Internet all'indirizzo: https://www.brianzacque.it/it/servizioclienti/aziende/richiedi-parere-tecnico-preventivo-fognatura, che in sintesi prevede:

   i. prima di dar corso ai lavori è necessario acquisire da Brianzacque S.r.l. il parere tecnico sul progetto esecutivo (pratica PAEC), da predisporre a seguito delle verifiche idrauliche di competenza degli uffici di Brianzacque S.r.l., e nel pieno rispetto delle procedure previste e delle integrazioni e modifiche che verranno concordate e prescritte;

   ii. a lavori ultimati deve essere presentata a Brianzacque S.r.l. la documentazione AS BUILT e, contestualmente, dovrà essere effettuata la richiesta di collaudo idraulico, nei termini indicati nella citata procedura;

   iii. Le suddette operazioni di collaudo verranno effettuate a cura di Brianzacque S.r.l., previa attestazione pagamento delle relative spese, nella misura prevista nell'Elenco Prezzi di cui alla citata procedura, significando che il rispetto delle predette prescrizioni e l'esito favorevole del collaudo finale rappresentano condizioni necessarie per la presa in carico degli impianti realizzati;

3. in relazione all'intervento specifico si rileva che il progetto della nuova rotatoria, in corrispondenza di via Fiorbellina, non presenta interferenze significative con le reti di acquedotto e fognatura di ns. gestione, tali da modificare gli impianti esistenti (cfr. stralcio

planimetrico rete acquedotto e fognatura in allegato). Tuttavia, si riportano le seguenti prescrizioni:

a. si richiede la rimessa in quota di tutti gli organi idraulici quali saracinesche, strettoi, idranti e relativi chiusini di ispezione;

b. i condotti idrici e fognari non dovranno subire in alcun modo, per effetto delle nuove opere da realizzare, qualsiasi incremento dei carichi attualmente gravanti sulle stesse; sopra le condotte idriche e fognarie non dovranno mai essere utilizzati rulli vibranti; gli scavi in attraversamento e in stretta vicinanza alle condotte dovranno essere preceduti da scavi di saggio e dovranno essere preventivamente concordati con Brianzacque (presenza obbligatoria ns. tecnici in cantiere);

c. la Provincia di Monza e Brianza sarà responsabile nei confronti di Brianzacque s.r.l. di qualsiasi danno accadesse ai condotti di pubblica fognatura e pubblico acquedotto e loro pertinenze, sia durante la realizzazione, sia per effetto delle opere eseguite.

Il Settore Progettazione e Pianificazione Territoriale di Brianzacque S.r.l. (ing. Riccardo Beretta tel. 039.6859689, mail: riccardo.beretta@brianzacque.it e ing. Andrea Mondonico tel. 039.6859685, mail: andrea.mondonico@brianzacque.it) resta a disposizione per qualsiasi chiarimento al riguardo.

Cordiali saluti.

Settore Progettazione e Pianificazione Territoriale
Ing. Luca Bertalli

Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del DPR 28/12/2000 n.445 e D.Lgs 7/3/2005 n.82, in sostituzione del documento cartaceo con firma autografa.

Referente:
ing. Andrea Mondonico
c/o Sett. Progettazione e Pianificazione Territoriale
andrea.mondonico@brianzacque.it
tel.: 039.6859685

Allegati:

- All.1 – Stralcio Reti Acq. e Fog.



PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 9163/2025 del 18-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Milano, 28/01/2025
Prot. n. 1376

**Cod. Progetto: ---**
*Da indicare in caso di risposta*

Spett.le
**PROVINCIA DI MONZA BRIANZA**
Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali
provincia-mb@pec.provincia.mb.it

c.a. Il Responsabile
Geom. Gaetano Bartolone

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 4795/2025 del 29-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

*Inviato tramite PEC*

**Oggetto: Indizione e convocazione conferenza di servizi decisoria ai sensi dell'art. 14, comma 2, della legge n. 241/1990 e s.m.i., da effettuarsi in forma semplificata e in modalità asincrona, ex art. 14-*bis* della legge n. 241/1990 e s.m.i. Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate. CUP: B41B23000520002. – PARERE CAP HOLDING**

A riscontro della Vs. di pari oggetto si comunica quanto segue:

- non risultano interferenze con reti o impianti di nostra gestione nell'area oggetto di intervento.

A disposizione per ogni chiarimento necessario, si coglie l'occasione per porgere, Cordiali Saluti.

Il Responsabile
Servizi Tecnico Commerciali
Ing. Laura Maggi

Tecnico Istruttore:
Ufficio Piani Urbanistici e Interferenze - Ing. Mirko Villanova – mail: piani.urbanistici@gruppocap.it

*Il documento è firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs 82/2005 e s.m.i. e norme collegate e sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa*

GORGONZOLA , 17/01/2025

**Spett.le:**
PROVINCIA MONZA BRIANZA
provincia-mb@pec.provincia.mb.it

UT LOMBARDIA NORD - C.R.

**Protocollo:**F25017DEF0167

**e p.c.:**
Comune di Vimercate
vimercate@pec.comune.vimercate.mb.it

Progettista M+ Associati
Seregno
studio@mpiuassociati.it

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 2639/2025 del 20-01-2025
Allegato 1 - Class. 11.15 - Copia Documento

**Oggetto:**RISCONTRO ITALGAS -Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate. CUP: B41B23000520002

*In riferimento alla vostra richiesta PEC del 15/01/2025, si allegano stralci planimetrici e prescrizioni operative al fine di:*

*- assolvere alla funzione di coordinamento dei sottoservizi;*

*- permettere di analizzare eventuali interferenze e, nel caso, di apportare modifiche al vostro progetto e/o richiedere alla scrivente Società un preventivo per lo spostamento dei sottoservizi.*

*Allegati alla presente vi trasmettiamo:*
*1. Lo stralcio planimetrico dell'area interessata dai lavori estratto dalla ns cartografia, con indicate le condotte gas presenti;*
*Comune: Vimercate*
*Impianto distributivo: Vimercate*
*Data estrazione della cartografia: 17/01/2025*
*Operatore incaricato (matricola): IG56665*
*Formato della documentazione: 4. PDF A0*
*Scala in visualizzazione: 1:500*

**Polo Lombardia Novara** – Via Tintoretto, 10 - 20093 Cologno Monzese (MI)
PEC pololombardianovara@pec.italgasreti.it

**Italgas Reti S.p.A.**
Sede Sociale in Torino. Capitale sociale Euro 252.263.314,00 i.v.
Registro Imprese di Torino – Codice Fiscale/P.I. 00489490011 - R.E.A. Torino n. 1082
Società aderente al "Gruppo IVA Italgas" P.I. 10538260968
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Italgas S.p.A. Società con unico socio.

*2. Le linee guida tecnico-operative generali per l'esecuzione dell'intervento.*

*A fronte di quanto trasmesso, ci attendiamo di ricevere il vostro progetto definitivo, nel quale devono essere:*
*- segnalate, con elevato livello di dettaglio, le eventuali interferenze che verranno a determinarsi con le condotte gas;*

*- indicati i provvedimenti che adotterete nel rispetto delle norme di legge per evitare situazioni di rischio o di pericolo in fase realizzativa.*

*In caso di mancata ricezione di quanto suddetto, il rapporto di collaborazione tra le parti, prescritto dalla norma, è da considerarsi non perfezionato e pertanto vi diffidiamo fin da ora, dall'avviare i lavori.*

*La nostra Società rappresenta che nelle zone interessate dalle vostre lavorazioni può rendere disponibili le proprie infrastrutture per l'eventuale posa di cavi per le reti di telecomunicazioni.*

*Il nominativo del Responsabile dell'Unità Tecnica competente è l'Ing. Federico Broglio.*
*Il tecnico referente della pratica è Cristina Roca*

*ITALGAS RETI S.p.A.*
*Polo Lombardia - Novara*
*Unità Tecnica Lombardia Nord*
*Via Giuseppe Verdi, 55*
*20064 Gorgonzola MI*

**Firma**
Ing. Federico Broglio
Responsabile UT Lombardia Nord

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 2639/2025 del 20-01-2025
Allegato 1 - Class. 11.15 - Copia Documento

Autostrada Pedemontana Lombarda

DG/DT/FTPF/AM/MM

Milano,

***Trasmissione via pec***
provincia-mb@pec.provincia.mb.it

Spett.le
**Provincia Monza Brianza**
**Settore Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali.**
Via Grigna, 13
20900 Monza

***Trasmissione via pec***
cal@pec.calspa.it

Spett.le
**Concessioni Autostradali Lombarde S.p.A.**
Piazza Città di Lombardia, 1 – N3
20124 Milano

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 5544/2025 del 31-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Documento

**OGGETTO:** Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese - Valico del Gaggiolo ed Opere ad esso connesse.
Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate.
Indizione e convocazione conferenza di servizi decisoria ai sensi dell'art. 14, comma 2, della legge n. 241/1990 e s.m.i., da effettuarsi in forma semplificata e in modalità asincrona, ex art. 14-bis della legge n. 241/1990 e s.m.i..
Rif. prot. APL n. 633/25 del 16.01.2025 - Rif. CDS 37.

In allegato si trasmette, in accordo e in condivisione con la Concedente CAL S.p.A., il parere della Scrivente in merito all'intervento in oggetto.

Distinti saluti.

Il Direttore Generale

Ing. Sabato Fusco

Autostrada Pedemontana Lombarda

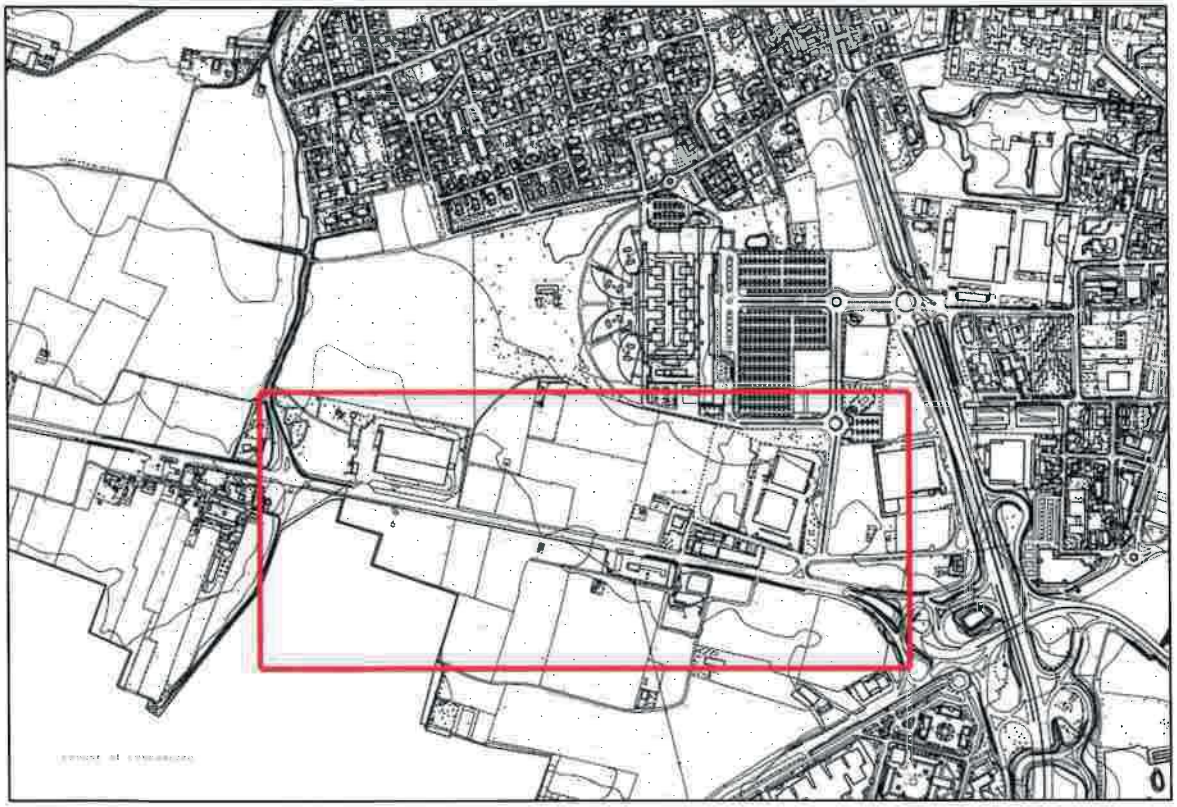
SCHEDA ISTRUTTORIA – PARERE
(allegato alla comunicazione a CAL)

**OGGETTO:** Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese - Valico del Gaggiolo ed Opere ad esso connesse.
Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate.
Indizione e convocazione conferenza di servizi decisoria ai sensi dell'art. 14, comma 2, della legge n. 241/1990 e s.m.i., da effettuarsi in forma semplificata e in modalità asincrona, ex art. 14-bis della legge n. 241/1990 e s.m.i..
Rif. prot. APL n. 633/25 del 16.01.2025 - Rif. CDS 37.

**PREMESSA**
In data 16.01.2025 (prot. APL n. 633/25), la Provincia di Monza e Brianza ha invitato la Scrivente a partecipare alla CDS relativa alla realizzazione di una nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, in Comune di Vimercate.



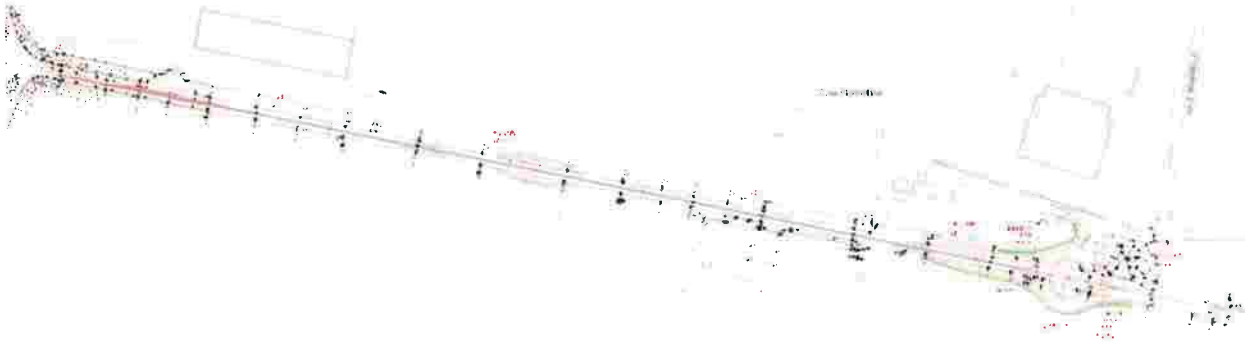
PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 5544/2025 del 31-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Documento



Di seguito si riporta la disamina effettuata dalla Scrivente in relazione alla documentazione progettuale prodotta dall'istante.

**DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTO**

Sulla base di quanto riportato nella documentazione tecnica messa a disposizione, il progetto prevede la realizzazione di una nuova rotatoria compatta mirata alla riqualifica e messa in sicurezza dell'incrocio tra la S.P. n.45 e la via Fiorbellina e opere complementari riguardanti l'istallazione di uno spartitraffico in calcestruzzo ancorato alla pavimentazione, non sormontabile in mezzeria stradale, tra la nuova suddetta rotatoria e la rotatoria (in fase di realizzazione) sull'intersezione tra la S.P. n.45 e la via Oreno e via del Salaino.



PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 5544/2025 del 31-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Documento

## INTERAZIONE CON L'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO

L'intervento di cui al progetto in esame e rappresentato con una polilinea rossa, è posto in corrispondenza della Tratta C in corrispondenza del Comune di Vimercate lungo la SP45.




## PARERE

Sulla base di quanto sopra rappresentato, la Scrivente ritiene che, stante il fatto che l'intervento non interferisce né con i lavori né con le fasce di rispetto del Collegamento autostradale pedemontano, lo stesso risulta compatibile sia con la costruzione sia con le attività di esercizio dell'infrastruttura.

Cordiali saluti.

Responsabile Progetti, ACT e Project Engineer
Ing. Mirko Marcozzi

Responsabile Funzione Ingegneria, Project Financing e BIM Center
Ing. Andrea Monguzzi

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 5544/2025 del 31-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Documento

energy to inspire the world

Spett.le
PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA
SETTORE STRADE E VIABILITA'
Via Grigna, 13
20900 MONZA (MB)

*Inviata tramite posta certificata a:*
provincia-mb@pec.provincia.mb.it
Prot.DI - NORD/GORG/PNX/03/cp

Gorgonzola, 21 gennaio 2025

**OGGETTO: Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate. CUP: B41B23000520002**
**INDIZIONE E CONVOCAZIONE CONFERENZA DI SERVIZI DECISORIA**

*Con riferimento alla Vs. comunicazione pari oggetto (*Prot N. 2104/2025 del 15-01-2025*), limitatamente all'area citata, SNAM RETE GAS (Ente gestore di Reti Gasdotti Regionali e Nazionali destinate all'attività di trasporto del gas naturale dichiarata – ai sensi del D.lgs. 23 maggio 2000 N.164 – attività di Interesse Pubblico) con la presente comunica che le opere in oggetto non interferiscono metanodotti di propria competenza, e pertanto non presenzierà alla seduta da Voi convocata.*

*Con l'occasione, si rammenta quanto riportato nel D.M. 17 Aprile 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico recante "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8", ovvero al punto 1.5 "Gestione della sicurezza del sistema di trasporto", il quale prevede che gli Enti locali preposti alla gestione del territorio debbano tenere in debito conto la presenza e l'ubicazione delle condotte di trasporto di gas naturale nella predisposizione e/o nella variazione dei propri strumenti urbanistici e prescrivere il rispetto della citata normativa tecnica di sicurezza in occasione del rilascio di autorizzazioni, concessioni e nulla osta.*

*Ad ogni buon fine, in considerazione della peculiare attività svolta dalla scrivente Società, inerente il trasporto del gas naturale ad alta pressione, è necessario, qualora venissero apportate modifiche o varianti al progetto analizzato, che la scrivente Società venga nuovamente interessata affinché possa valutare eventuali interferenze del nuovo progetto con i propri impianti in esercizio.*

*Infine, si evidenzia che il Centro Snam Rete Gas di Gorgonzola via Verdi, 55 – tel. 039/6084888- resta comunque a disposizione per qualsiasi chiarimento e/o occorrenza.*

*Distinti saluti*

Signed by: DE FAZIO ANGELO ANTONIO
Issuer: Actalis EU Qualified CA Firma Qualificata
Signing time: 21/01/2025 20:27:27 UTC +01
Business Unit Asset Italia
Centro di Gorgonzola
Manager
ANGELO ANTONIO DE FAZIO

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Arrivo N. 3248/2025 del 22-01-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Centro Snam Rete Gas di Gorgonzola
20064 Gorgonzola (MI) – Via Verdi, 55
Tel. centralino + 39 039.6084888
www.snam.it

Snam S.p.A.
Sede Legale: S. Donato Milanese (MI), P.zza S. Barbara 7
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.
Codice Fiscale e numero di iscrizione al Registro Imprese di Milano n. 10238291008 - R.E.A. Milano n. 1964271
Partita IVA 10238291008
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Snam S.p.A.
Società con unico socio

Confidential

*Settore Strade e Viabilità*

*Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali*



Spett.le **Comune di Vimercate**
c.a. Dirigente Area Governo Del Territorio e Infrastrutture
Arch. Giancarlo Scaramozzino
c.a. Dirigente Area Unità di Progetto PNRR e Investimenti
Ing. Paolo Brambilla
Pec: vimercate@pec.comune.vimercate.mb.it

e p.c. Spett.le M+ Associati
pec: studio@mpiuassociati.it

**S.P. n° 45 "Villasanta – Vimercate" - Realizzazione di rotatoria al km. 4+000, incrocio con Via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate. Conferenza Dei Servizi – Riscontro a richiesta di integrazioni/chiarimenti.**

In riferimento alla Conferenza Dei Servizi per le opere in oggetto, prot. 2104 del 15.01.2025, ed alla richiesta di integrazione documentale e chiarimenti pervenuta in data 22.01.2025 prot. 3300, si forniscono le seguenti precisazioni sulla proposta progettuale in fase di istruzione:

- **Aspetti di natura urbanistica**

  A fronte delle richieste pervenute, lo studio di progettazione incaricato dalla Provincia (M+ Associati - Ing. Magnaghi) ha trasmesso al SUE del Comune di Vimercate in data 03/02/2025, appositi elaborati che hanno recepito il vostro apporto ed integrato la documentazione progettuale. Detta documentazione, entrerà a far parte degli elaborati allegati al PFTE in fase di approvazione ed oggetto della Conferenza di Servizi in questione.

  Si precisa, inoltre, che, non essendoci la conformità urbanistica dell'opera agli strumenti di pianificazione territoriale, la Conferenza di Servizi è da intendersi indetta ai sensi dell'art. 38, comma 3 del D.Lgs 36/2023 e pertanto, la determinazione conclusiva approva il progetto e perfeziona ad ogni fine urbanistico ed edilizio l'intesa tra gli enti territoriali interessati anche ai fini della localizzazione dell'opera, della conformità urbanistica e paesaggistica dell'intervento, della risoluzione delle interferenze e delle relative opere mitigatrici e compensatrici. L'intesa tra gli enti interessati, in ordine alla localizzazione dell'opera, ha effetto di variante agli strumenti urbanistici vigenti. Essa comprende, tra i tanti provvedimenti, anche la dichiarazione di pubblica utilità ed indifferibilità delle opere nonché il vincolo preordinato all'esproprio e consente la realizzazione di tutte le opere e attività previste nel progetto approvato.

- **Aspetti di natura Viabilistica**
  - Impianto Elettrico

Via Grigna 13
20900 Monza

Telefono 039 975 2208
g.bartolone@provincia.mb.it
PEC: provincia-mb@pec.provincia.mb.it

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 9404/2025 del 19-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Al fine di garantire e migliorare il livello di servizio e sicurezza all'utenza in transito, in considerazione della presenza certamente più puntuale da parte della vostra amministrazione "*limitata*" alla gestione e sorveglianza del "*solo*" territorio comunale, il nuovo impianto di Pubblica illuminazione della rotatoria (torre faro compresa) sarà collegato, tramite linea dedicata, alla rete ed al quadro elettrico esistente e sarà gestito e manutenuto dal Comune di Vimercate.

- Smaltimento delle acque meteoriche
  Si è preventivamente effettuata una verifica idraulica che sarà allegata al progetto esecutivo delle opere. Comunque, lo smaltimento delle acque meteoriche sarà affidato ai fossi di guardia già esistenti in loco, opportunamente rivisitati nel tragitto per consentire di lambire il perimetro della nuova rotatoria e ad un sistema di caditoie posizionate nei pressi delle isole direzionali spartitraffico, aventi lo scopo d'intercettare le acque in eccesso e di convogliarle verso il recapito, costituito dai fossi di guardia e da una aiuola a verde destinata ad area di raccolta e smaltimento acque meteo. Le connessioni tra caditoie e relativi pozzetti d'ispezione (50 X 50 mm) saranno assicurate da tubazioni in PVC di diametro pari a 200 mm. La nuova conformazione attribuita al crocevia annovera anche una modifica delle pendenze, nel rispetto della normativa vigente, al fine di consentire un corretto smaltimento delle acque piovane. Più precisamente, la corona giratoria presenterà una pendenza del 2.50 % verso l'esterno mentre la carreggiata stradale lungo la SP 45, sagomata a dorso di mulo, è caratterizzata da pendenze del 1.5 % verso i cigli stradali.

- Competenze manutentive e gestionali
  La nuova rotatoria sarà gestita dalla Provincia di Monza e Della Brianza, impianto elettrico escluso. Le competenze comunali iniziano su Via Fiorbellina, dalla cuspide nord dell'isola direzionale nord della rotatoria.

Rimanendo a disposizione per eventuali chiarimenti, l'occasione è gradita per porgere cordiali saluti.

Il Responsabile Unico di Progetto
Geom. Gaetano Bartolone

*Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.24 del D. Lgs. n.82/2005 e ss.mm.ii.*

*Il Tecnico referente: Arch. Rossana Reduzzi tel. 039.975.2343 - email: r.reduzzi@provincia.mb.it*
*I referenti amministrativi:*
*Sig.ra Maria Grazia Von Berger-tel. 039.9752552 - email: m.vonberger@provincia.mb.it*
*Sig.ra Marinella Cappello tel. 039-9752404 - e mail: mar.cappello@provincia.mb.it*

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 9404/2025 del 19-02-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

PROVINCIA MONZA BRIANZA

SETTORE STRADE E VIABILITA'

**Determinazione Dirigenziale**

Raccolta generale n. 492 del 28-02-2025

**Oggetto: PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA/ECONOMICA RELATIVO AI LAVORI DI "REALIZZAZIONE DI NUOVA ROTATORIA LUNGO LA SP45 "VILLASANTA-VIMERCATE, KM. 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE." CUP: B41B23000520002. DETERMINAZIONE DI CONCLUSIONE POSITIVA DELLA CONFERENZA DI SERVIZI DECISORIA AI SENSI DELL'ART. 14-QUATER DELLA LEGGE N. 241/1990 E S.M.I., EFFETTUATA IN FORMA SEMPLIFICATA E IN MODALITÀ ASINCRONA, EX ART. 14-BIS DELLA LEGGE N. 241/1990 E S.M.I. (PROT. PROV. N. 2104 DEL 15/01/2025). APPOSIZIONE DEL VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO MEDIANTE VARIANTE AL PIANO URBANISTICO COMUNALE E DICHIARAZIONE DI PUBBLICA UTILITÀ (EX ARTT. 10, 12 E 19 DEL D.LGS N. 327/2001 E S.M.I.  EX ART. 38 D.LGS N. 36/2023)**

Richiamato il decreto del Presidente della Provincia di Monza e della Brianza n. 30 del 31/12/2024 di aggiornamento dell'incarico dirigenziale all'Arch. Emanuele Polito, Direttore del Settore Strade e Viabilità.

## 1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI – PRESUPPOSTI DI FATTO E DI DIRITTO-MOTIVAZIONI

Premesso che:

- La Provincia di Monza e della Brianza intende approvare il progetto di fattibilità tecnico ed economica ad oggetto *"Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate. (Codice intervento PM2-MB002) CUP: B41B23000520002";*
- l'intervento in oggetto, il cui Quadro economico è pari complessivamente ad € 797.000,00, prevede la realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate;

Considerato che:

- con decorrenza 01/07/2023 ha acquisito efficacia il nuovo Codice dei Contratti di cui al D.Lgs. n. 36/2023 che prevede che la progettazione si articoli in due livelli di successivi approfondimenti tecnici: il progetto di fattibilità tecnico- economica e il progetto esecutivo;
- il progetto di fattibilità tecnico-economica contiene tutti gli elementi necessari per il rilascio delle autorizzazioni e approvazioni prescritte;

Considerato altresì che sulla base di quanto stabilito dall'art. 14 della legge n. 241/1990 e s.m.i., in tutte le procedure di realizzazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico, per ottenere le autorizzazioni, le intese, i nulla osta, i pareri e qualsiasi altro atto di assenso, richiesti dalla vigente normativa in materia propedeutici all'approvazione del progetto esecutivo, è prevista l'indizione di una Conferenza di servizi fra tutte le Amministrazioni, gli Enti, i Gestori di beni o servizi pubblici e i soggetti terzi a qualunque titolo coinvolti;

Dato atto:

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 12186/2025 del 05-03-2025
Allegato 1 - Class. 11.15 - Copia Documento

- della comunicazione (Prot. prov. n. 2104 del 15/01/2025) di indizione e convocazione della Conferenza di Servizi decisoria ai sensi dell'art. 14, comma 2, della legge n. 241/1990 e s.m.i, effettuata in forma semplificata e in modalità asincrona, trasmessa via Posta Elettronica Certificata (P.E.C.) ad Amministrazioni, Enti, Gestori di beni o servizi pubblici e soggetti terzi a qualunque titolo coinvolti nel progetto di cui trattasi;
- che il termine perentorio entro il quale i soggetti destinatari della comunicazione di cui al capoverso precedente avrebbero potuto rendere eventuali determinazioni relative alla decisione oggetto della Conferenza di Servizi era il giorno 21/02/2025;
- che entro tale termine sono state acquisite le seguenti determinazioni:
    - Brianzacque S.r.l. (protocollo Provincia MB n. 9163 del 18/02/2025)
    - CAP Holding S.p.a. (protocollo Provincia MB n. 4795 del 29/01/2025)
    - Comune di Vimercate richiesta di integrazione documentale e chiarimenti pervenuta in data 22/01/2025 protocollo Prov. MB n. 3300 e successivo parere finale protocollo Prov. MB n. 9738 del 20/02/2025
    - ITALGAS S.p.a. (protocollo Provincia MB n. 2639 del 20/01/2025)
    - Provincia MB - Contributo Settore Territorio (prot. interno n. 8993 del 17/02/2025)
    - SNAM S.p.a. (protocollo Provincia MB n. 3248 del 22/01/2025)
    - Pedemontana S.p.a. (protocollo Provincia MB n. 5544 del 31/01/2025)
    - Open Fiber S.p.a. (protocollo Provincia MB n. 9261 del 18/02/2025)
    - ASST Brianza (protocollo Provincia MB n. 1933 del 15/01/2025)

Ritenuto che le condizioni e prescrizioni indicate nelle determinazioni suelencate, ai fini dell'assenso, possono essere accolte senza alcuna necessità di apportare modifiche sostanziali alla decisione oggetto della presente Conferenza di Servizi, precisando quanto segue:

Parere del Settore Territorio provinciale:

- in merito al suggerimento di integrare la documentazione di progetto con le valutazioni analitiche sull'andamento dei flussi di traffico nello scenario di progetto, detto documento è in fase di redazione e verrà pertanto integrato all'interno della documentazione progettuale esecutiva.
- in merito alla barriera "new jersey", il Settore procedente ha già avviato con la ASST di Vimercate una fase interlocutoria per l'approfondimento della tematica in questione e la scelta di una soluzione che garantisca sia la sicurezza stradale che il transito delle autoambulanze. A tal proposito, è stata presentata una soluzione di spartitraffico alternativa alla posa di new jersey che è stata condivisa dalla struttura tecnica sanitaria.

Parere del Comune di Vimercate:

- in riscontro alla richiesta di integrazione documentale e chiarimenti pervenuta in data 22/01/2025 prot. prov. n. 3300, il RUP con lettera trasmessa in data 19/02/2025 prot. prov. 9404 ha fornito tutte le precisazioni sulla proposta progettuale in fase di istruzione.

## 2. RICHIAMI NORMATIVI

legge 17 agosto 1942, n. 1150 e s.m.i. *"Legge urbanistica"*

legge 7 agosto 1990, n. 241 e s.m.i. *"Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi"* e, in particolare, gli artt. 14 e seguenti che dettano disposizioni in materia di Conferenza di servizi

Decreto legislativo 30 giugno 2016, n. 127 e s.m.i. *"Norme per il riordino della disciplina in materia di Conferenza di servizi"*

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 12186/2025 del 05-03-2025
Allegato 1 - Class. 11.15 - Copia Documento

Decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 e s.m.i "Testo unico delle leggi sull'ordinamento *degli Enti locali"*
Legge della Regione Lombardia 11 marzo 2005, n. 12 e s.m.i. *"Legge per il governo del territorio"*;
Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 "*Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici";*
Decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327 "*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità"*
Legge della Regione Lombardia 04 marzo 2009, n. 3 e s.m.i. *"Norme regionali in materia di espropriazione per pubblica utilità"*;

Tenuto conto di tutte le motivazioni sopra succintamente richiamate,

**DETERMINA**

1) di concludere positivamente la Conferenza di servizi decisoria effettuata in forma semplificata e in modalità asincrona, ex art. 14-bis della legge n. 241/1990 e s.m.i. relativa al Progetto di fattibilità tecnica/economica relativo ai lavori di "*Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate, km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate."* CUP: B41B23000520002, indetta e convocata con lettera (Prot. prov. n. 2104 del 15/01/2025) trasmesse via Posta Elettronica Certificata (P.E.C.) ad Amministrazioni, Enti, Gestori di beni o servizi pubblici e soggetti terzi a qualunque titolo coinvolti, che sostituisce ad ogni effetto tutti gli atti di assenso, comunque denominati, di competenza dei soggetti suelencati;
2) di dare atto che il presente Provvedimento, unitamente ai pareri in esso richiamati ed allegati, costituisce parte integrante e sostanziale della procedura per l'approvazione del progetto di fattibilità tecnico/economica e progetto esecutivo dell'intervento di cui trattasi;
3) ai sensi dell'art. 38, comma 10 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i., che il presente provvedimento approva il progetto e perfeziona ad ogni fine urbanistico ed edilizio l'intesa tra gli enti territoriali interessati anche ai fini della localizzazione dell'opera, della conformità urbanistica e paesaggistica dell'intervento, della risoluzione delle interferenze e delle relative opere mitigatrici e compensatrici. L'intesa tra gli enti interessati, in ordine alla localizzazione dell'opera, ha effetto di variante agli strumenti urbanistici vigenti e comprende, tra gli altri, i titoli abilitativi necessari, e la dichiarazione di pubblica utilità ed indifferibilità delle opere nonché il vincolo preordinato all'esproprio e consente la realizzazione di tutte le opere e attività previste nel progetto approvato. Gli enti locali dovranno quindi provvedere, di conseguenza, alle necessarie misure di salvaguardia delle aree interessate e delle relative fasce di rispetto e non potranno autorizzare interventi edilizi incompatibili con la localizzazione dell'opera.
4) di disporre che copia del presente Provvedimento venga trasmesso via Posta Elettronica Certificata (P.E.C.) ad Amministrazioni, Enti, Gestori di beni o servizi pubblici e soggetti terzi a qualunque titolo coinvolti e destinatari della lettera di indizione e comunicazione succitata;
5) di dare mandato ai professionisti incaricati della progettazione PFTE ed esecutiva, di apportare le modifiche progettuali evidenziate nei succitati pareri, da ritenersi parte integrante del presente Provvedimento, fermo restando gli obblighi in carico

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 12186/2025 del 05-03-2025
Allegato 1 - Class. 11.15 - Copia Documento

ai concessionari disciplinati dall'art. 28, commi 1 e 2 del vigente Codice della Strada (D.Lgs. n. 285/1992);

6) di dare atto che avverso il presente Provvedimento può essere presentata opposizione con richiesta di sospensione da parte di tutti i soggetti portatori di interessi diffusi, pubblici e/o privati, secondo quanto disposto dall'art. 14-quinquies della legge n. 241/1190 e s.m.i, così come modificata dal D.lgs n. 127/2016 e s.m.i.;
7) di dare atto altresì che l'intera documentazione inerente al procedimento in oggetto risulta depositata presso il Settore Strade e Viabilità della Provincia di Monza e della Brianza, accessibile da parte di chiunque vi abbia interesse, secondo le modalità e i limiti previsti dalla normativa vigente in materia di accesso ai documenti amministrativi;
8) che la presente determinazione venga pubblicata integralmente per 15 giorni consecutivi all'Albo pretorio online e sul sito internet istituzionale della Provincia di Monza e Della Brianza (https://www.provincia.mb.it/Temi/Viabilita-e-strade/conferenze-servizi-servizio-viabilita-e-strade/anno-2025/sp45-villasanta-vimercate/), in qualità di Amministrazione procedente, al fine di rendere pubblica la determinazione conclusiva a tutti i soggetti portatori di interessi pubblici e/o privati, individuali, collettivi o diffusi, ai sensi e per gli effetti della legge n. 241/1990 e s.m.i.:

9) di stabilire che per ogni eventuale chiarimento che si rendesse necessario, la corrispondenza con l'Amministrazione dovrà avvenire esclusivamente attraverso il seguente indirizzo di Posta Elettronica Certificata (P.E.C.): provincia-mb@pec.provincia.mb.it

IL DIRETTORE
*ARCH. EMANUELE POLITO*

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 12186/2025 del 05-03-2025
Allegato 1 - Class. 11.15 - Copia Documento

**Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.24 del D. Lgs. n.82/2005 e ss.mm.ii.**

*Settore Strade e Viabilità*

*Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali*



**Spett.le Comune di Vimercate**
Ufficio tecnico – Polizia locale
vimercate@pec.comune.vimercate.mb.it

**Spett.le ASST della Brianza**
**Azienda Ospedaliera Desio e Vimercate**
C.A. arch. De Trane
protocollo@pec.asst-brianza.it

e p.c. Progettista — Spett.le M+ Associati
Seregno
studio@mpiuassociati.it

**Oggetto:** Realizzazione di nuova rotatoria lungo la SP45 "Villasanta-Vimercate", km. 4+000, incrocio con via Fiorbellina, e opere complementari in Comune di Vimercate. CUP: B41B23000520002.

Spett.li Enti in indirizzo,
la presente per chiedere un parere in merito alla soluzione progettuale allegata, relativa a piccole variazioni al progetto di fattibilità tecnica/economica dei lavori di cui all'oggetto.
Trattasi di modifiche già in parte anticipate e trattate con le SS.LL in fase di conferenza di servizi, che accolgono alcuni apporti collaborativi pervenuti durante l'iter della Conferenza.
La soluzione progettuale che vi sottoponiamo comporta:

- L'utilizzo di uno spartitraffico, in sostituzione di quello originariamente previsto con i new jersey, realizzato mediante accostamento di due cordoli sormontabili "tipo provincia". Detta soluzione comporta anche l'allargamento dell'attuale sede stradale in misura tale da avere, a lavori eseguiti, una corsia di marcia di larghezza pari a m. 3,75, una banchina bitumata di sinistra di m. 0,30, una banchina bitumata di destra larga m. 1,00, **per complessivi metri 5,05 di larghezza utile di bitumato per corsia di marcia**, oltre una banchina in terra di destra di circa metri 1,00.

- L'eliminazione del braccio dedicato alla sola uscita direzione Nord (Via Fiorbellina).
  Con tale scelta, dettata da ulteriori approfondimenti, non si creeranno conflittualità (flusso di scambio) tra i veicoli in arrivo da Via Trieste e dalla tangenziale diretti verso Villasanta e quelli già in transito nella medesima direzione lungo la SP 45.
  È comunque intenzione della scrivente Amministrazione confermare il piano particellare d'esproprio allegato alla c.d.s., acquisendo anche le aree previste in origine alla realizzazione del braccio in questione, che serviranno comunque come aree di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche stradali.

Via Grigna 13
20900 Monza

Telefono 039 975 2208
g.bartolone@provincia.mb.it
PEC: provincia-mb@pec.provincia.mb.it

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 14300/2025 del 14-03-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Il tutto, come da soluzione allegata.
In attesa di riscontro, si porgono cordiali saluti.

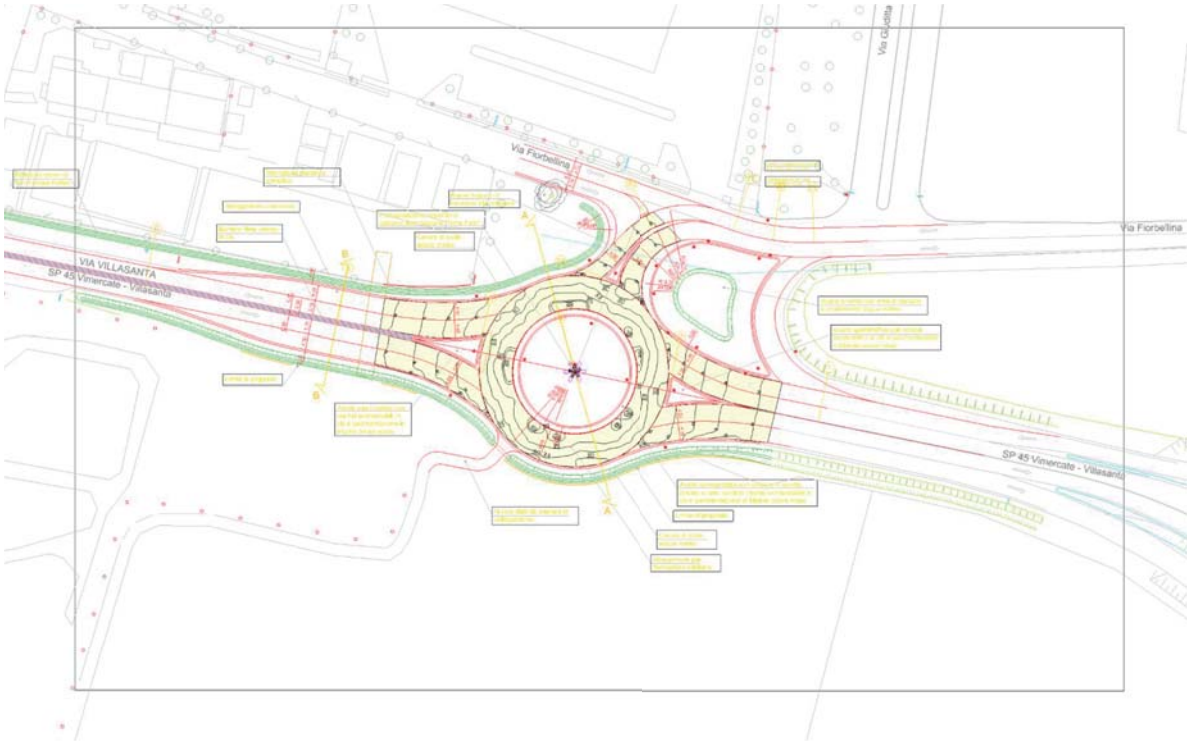
***Il Responsabile Unico di Progetto***
**(Geom. Gaetano Bartolone)**

*Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art.24 del D. Lgs. n.82/2005 e ss.mm.ii.*

*Il Responsabile Unico di Progetto Geom. Gaetano Bartolone*
*Il Tecnico referente:*
*Arch. Chiara Bona-tel. 039.975.2343 - email: c.bona@provincia.mb.it*
*I referenti amministrativi:*
*Sig.ra Maria Grazia Von Berger-tel. 039.9752552 - email: m.vonberger@provincia.mb.it*
*Sig.ra Marinella Cappello tel. 039-9752404 - email: mar.cappello@provincia.mb.it*

PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
Protocollo Partenza N. 14300/2025 del 14-03-2025
Doc. Principale - Class. 11.15 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

**Data** 29/01/2025




# 2025-1-24_DL25P039 M+ ASSOCIATI - Rotatoria Comune di Vimercate

**Oggetto**
Rotatoria Comune di
Vimercate

Created with DIALux

# Premesse

I dati riportati nel presente documento verranno trattati nel rispetto della vigente normativa in materia di Tutela della Privacy e trattamento dei dati sensibili. Il presente documento è stato elaborato da Detas S.p.A. ed è tutelato dalle leggi sul diritto d'autore.

I risultati di luminanza ed illuminamento ottenuti dai progetti illuminotecnici si basano sui dati di input (posizionamento, altezza, geometria dei locali/strade/gallerie) forniti dal Cliente, che si impegna a verificare l'esattezza di quanto inserito a progetto. Qualora i dati forniti/inseriti non risultino corretti, Detas SpA non si assume alcuna responsabilità per spese di modifica o rifacimento degli impianti, delle lampade, danni diretti o indiretti subiti dal Cliente stesso o dalla Committenza.

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

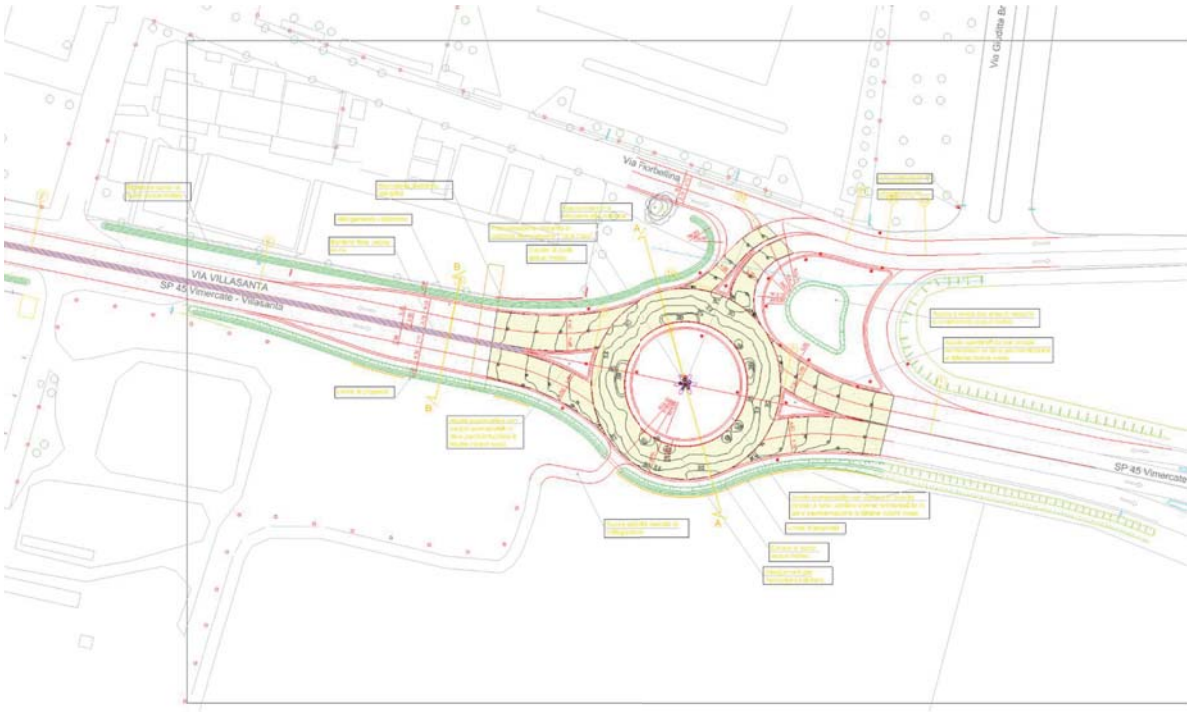
# Contenuto

Copertina ..... 1
Premesse ..... 2
Contenuto ..... 3
Descrizione ..... 4
Immagini ..... 5
Lista lampade ..... 6

## Area 1

Disposizione lampade ..... 7
Lista lampade ..... 9
Oggetti di calcolo / Scena luce 1 ..... 10
Rotatoria / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare ..... 12
Ramo accesso rotatoria 1 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare ..... 13
Ramo accesso rotatoria 2 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare ..... 14
Ramo accesso rotatoria 3 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare ..... 15
Gruppi di controllo ..... 16

Glossario ..... 18




## Descrizione

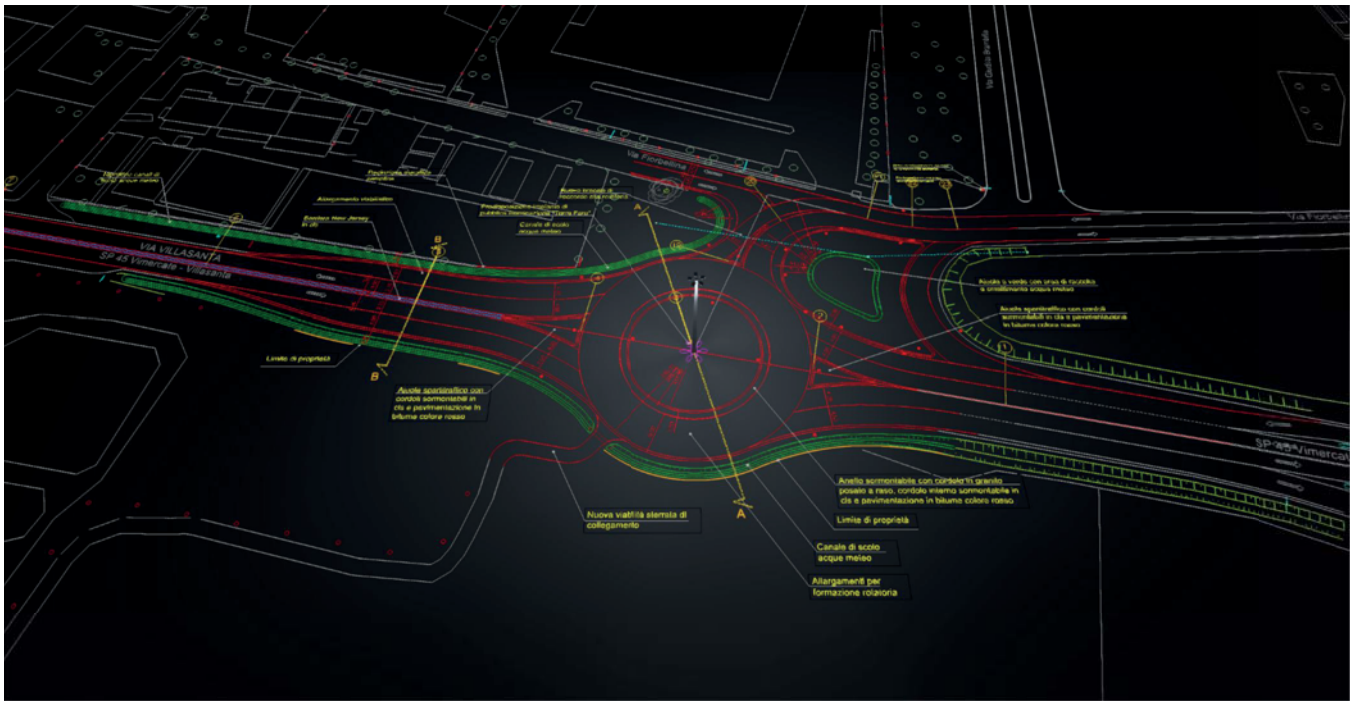
Rotatoria Comune di Vimercate

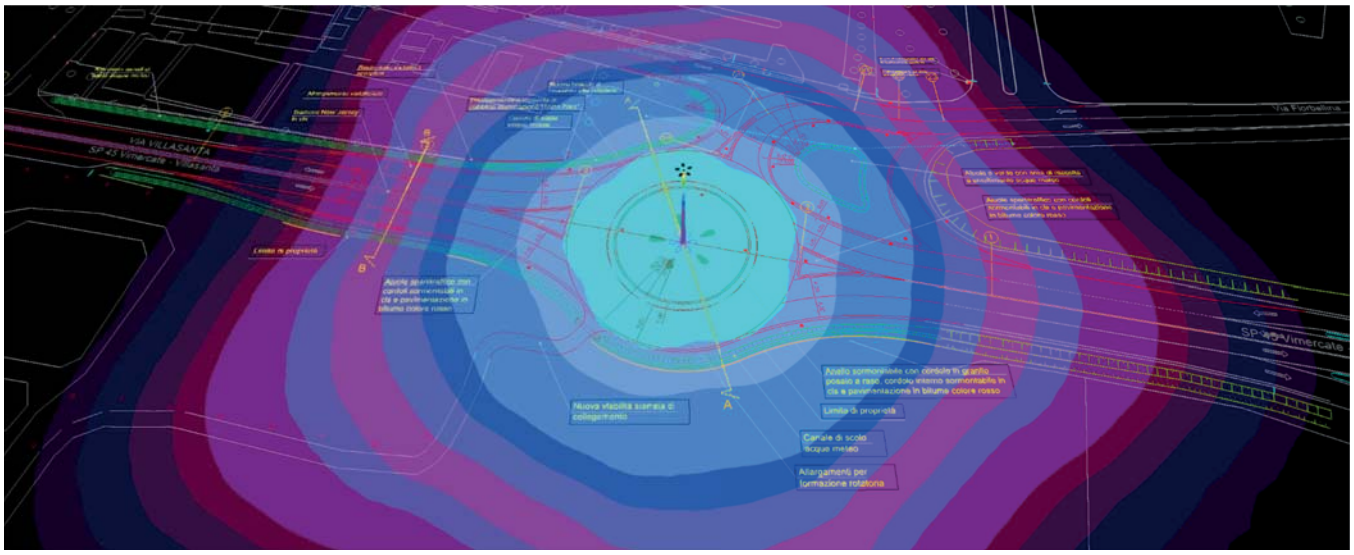
Lighting Designer
Speranza Giovanna

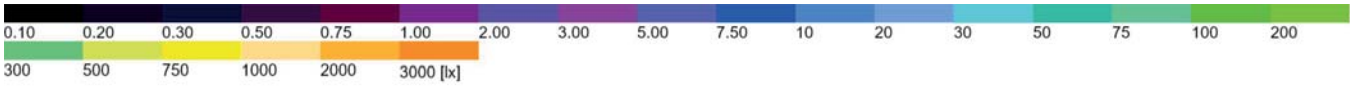
DETAS S.p.A. - Divisione DLEDS
Via Treponti, 29 - Rezzato -
25086 (BS) - Italia

T +390302594120_int.508
gsperanza@detas.com

# Immagini


VIA VILLASANTA
SP 45 Vimercate - Villasanta
Via Fontanina
Via Fontana
Limite di proprietà
Asola spartitraffico con cordoli sormontabili in cls e pavimentazione in bitume colore rosso
Nuova viabilità sterrata di collegamento
Anello sormontabile con cordolo in granito posato a raso, cordolo interno sormontabile in cls e pavimentazione in bitume colore rosso
Limite di proprietà
Canale di scolo acque meteo
Allargamenti per formazione rotatoria
SP 45 Vimercate


VIA VILLASANTA
SP 45 Vimercate - Villasanta
Via Fontanina
Via Fontana
Limite di proprietà
Asola spartitraffico con cordoli sormontabili in cls e pavimentazione in bitume colore rosso
Nuova viabilità sterrata di collegamento
Anello sormontabile con cordolo in granito posato a raso, cordolo interno sormontabile in cls e pavimentazione in bitume colore rosso
Limite di proprietà
Canale di scolo acque meteo
Allargamenti per formazione rotatoria
SP 45 Vimercate


0.10
0.20
0.30
0.50
0.75
1.00
2.00
3.00
5.00
7.50
10
20
30
50
75
100
200
300
500
750
1000
2000
3000 [lx]

# Lista lampade

| $\Phi_{totale}$ | $P_{totale}$ | Efficienza |
|---|---|---|
| 310395 lm | 2205.0 W | 140.8 lm/W |

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo | P | Φ | Efficienza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Detas SpA | Maya 9D_(D)_2K+3K+4K_201A | Maya 9D_(D)_2K+3K+4K_201A | 441.0 W | 62079 lm | 140.8 lm/W |

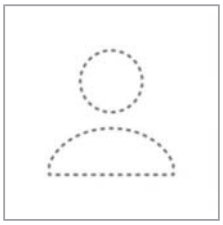
Area 1

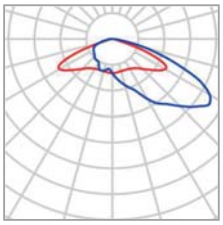
## Disposizione lampade



Area 1

# Disposizione lampade





| | |
|---|---|
| Produttore | Detas SpA |
| Articolo No. | Maya 9D_(D) _2K+3K+4K_201A |
| Nome articolo | Maya 9D_(D) _2K+3K+4K_201A |
| Dotazione | 1x 192D750 441W |

| | |
|---|---|
| P | 441.0 W |
| $\Phi_{Lampada}$ | 62079 lm |

## 5 x Detas SpA Maya 9D_(D)_2K+3K+4K_201A

| Tipo | Disposizione in cerchio |
|---|---|
| 1ª lampada (X/Y/Z) | 217.509 m / 177.388 m / 25.000 m |
| Disposizione | A1 |

| X | Y | Altezza di montaggio | Lampada |
|---|---|---|---|
| 217.240 m | 176.003 m | 25.000 m | 1 |
| 215.840 m | 175.831 m | 25.000 m | 2 |
| 215.244 m | 177.110 m | 25.000 m | 3 |
| 216.275 m | 178.072 m | 25.000 m | 4 |
| 217.509 m | 177.388 m | 25.000 m | 5 |

Area 1

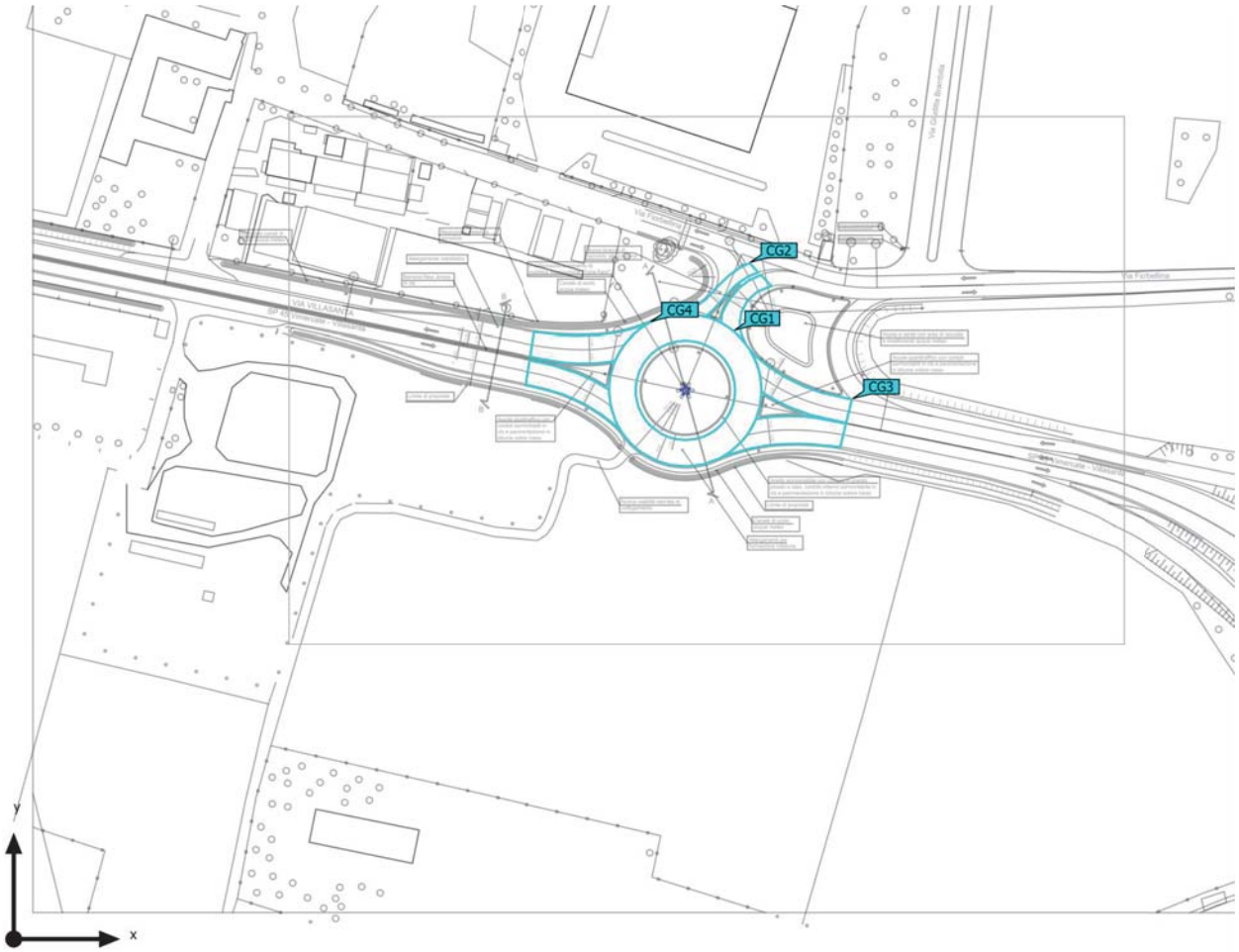
# Lista lampade

| $\Phi_{totale}$ | $P_{totale}$ | Efficienza |
|---|---|---|
| 310395 lm | 2205.0 W | 140.8 lm/W |

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo | P | Φ | Efficienza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Detas SpA | Maya 9D_(D)_2K+3K+4K_201A | Maya 9D_(D)_2K+3K+4K_201A | 441.0 W | 62079 lm | 140.8 lm/W |

Area 1 (Scena luce 1)

## Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

# Oggetti di calcolo

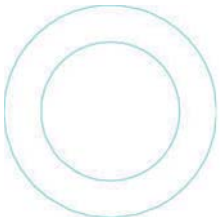
## Superfici di calcolo

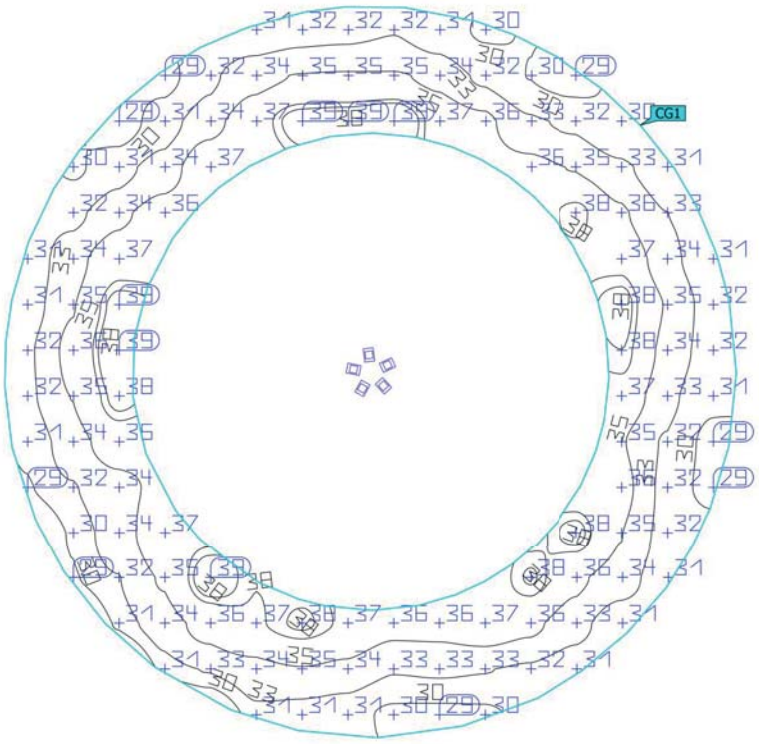
| Proprietà | Ē | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Indice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotatoria<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 33.6 lx | 28.9 lx | 39.4 lx | 0.86 | 0.73 | CG1 |
| Ramo accesso rotatoria 1<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 20.3 lx | 11.7 lx | 30.3 lx | 0.58 | 0.39 | CG2 |
| Ramo accesso rotatoria 2<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 18.3 lx | 8.31 lx | 30.6 lx | 0.45 | 0.27 | CG3 |
| Ramo accesso rotatoria 3<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 18.8 lx | 8.55 lx | 30.0 lx | 0.45 | 0.29 | CG4 |

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux ( 5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

## Rotatoria



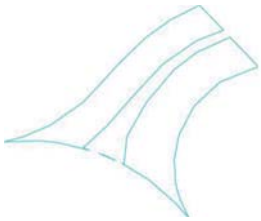


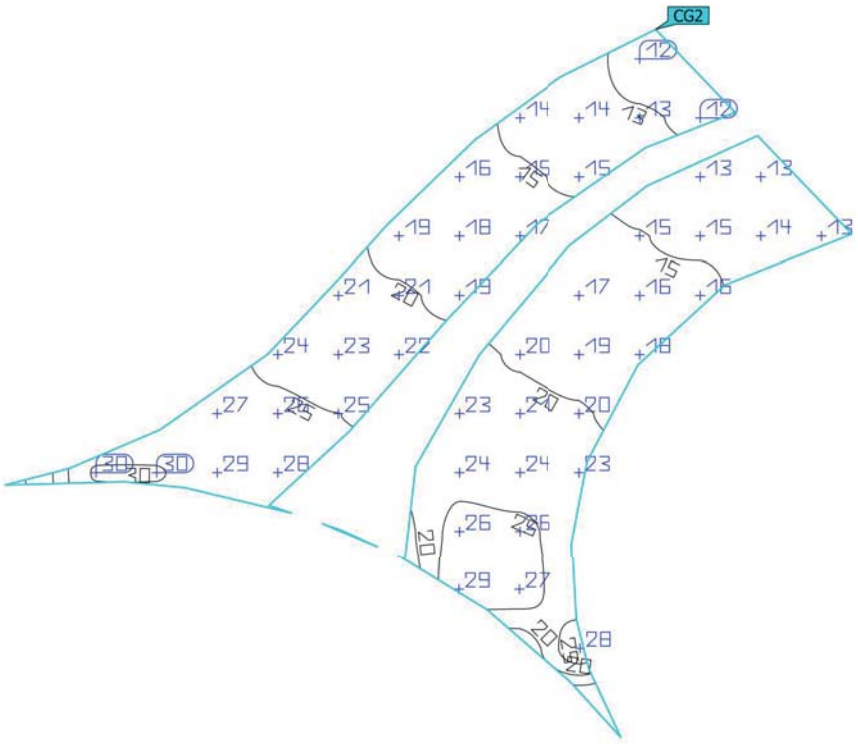

| Proprietà | Ē | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Indice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rotatoria<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 33.6 lx | 28.9 lx | 39.4 lx | 0.86 | 0.73 | CG1 |

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

## Ramo accesso rotatoria 1



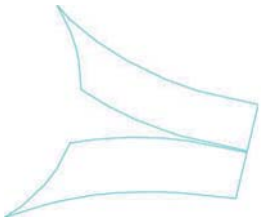


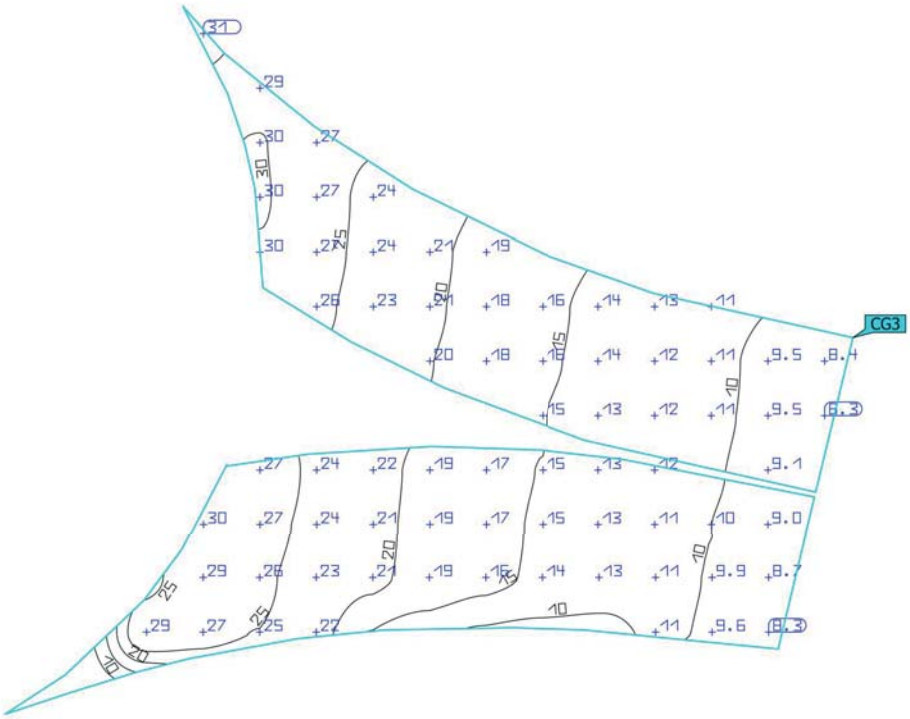

| Proprietà | Ē | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Indice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ramo accesso rotatoria 1<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 20.3 lx | 11.7 lx | 30.3 lx | 0.58 | 0.39 | CG2 |

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

## Ramo accesso rotatoria 2



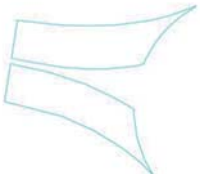


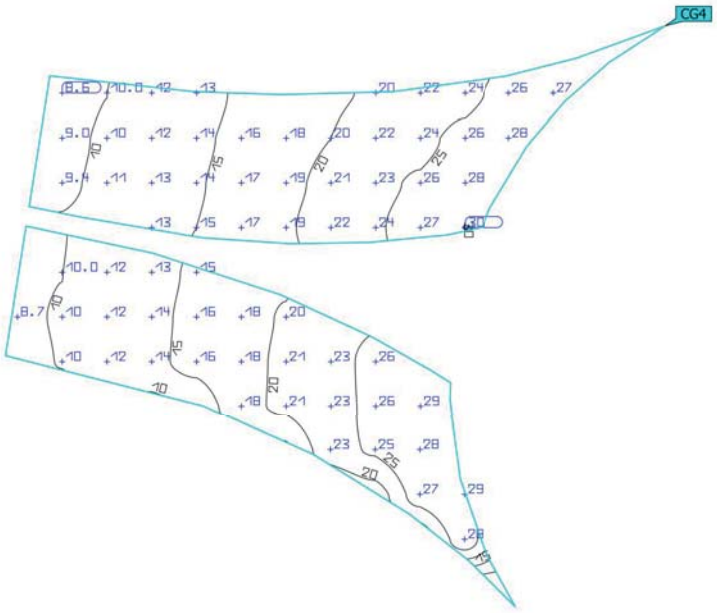

| Proprietà | Ē | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Indice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ramo accesso rotatoria 2<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 18.3 lx | 8.31 lx | 30.6 lx | 0.45 | 0.27 | CG3 |

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

# Ramo accesso rotatoria 3






| Proprietà | Ē | $E_{min.}$ | $E_{max}$ | $U_o$ ($g_1$) | $g_2$ | Indice |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ramo accesso rotatoria 3<br>Illuminamento perpendicolare<br>Altezza: 0.000 m | 18.8 lx | 8.55 lx | 30.0 lx | 0.45 | 0.29 | CG4 |

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1

## Gruppo di controllo CG 1



Area 1

# Gruppi di controllo

| Gruppo di controllo | CG 1 |
|---|---|
| Scena luce 1 | 100 |

Valori di variazione [%]

| Pz. | Produttore | Articolo No. | Nome articolo | P | Indice |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Detas SpA | Maya 9D_(D) _2K+3K+4K_201A | Maya 9D_(D)_2K+3K+4K_201A | 441.0 W | 1 |

# Glossario

## A

| | |
|---|---|
| A | Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria |
| Altezza libera | Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato). |
| Area circostante | L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo. |
| Area del compito visivo | L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo. |
| Autonomia della luce diurna | Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna. |

## C

| | |
|---|---|
| CCT | (ingl. correlated colour temperature)<br>Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastro sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza.<br><br>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:<br><br>colore della luce - temperatura di colore [K]<br>bianco caldo (bc) < 3.300 K<br>bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K<br>bianco luce diurna (bld) > 5.300 K |
| Coefficiente di riflessione | Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie. |

# Glossario

| | |
|---|---|
| CRI | (ingl. colour rendering index)<br>Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995.<br><br>L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento. |

## E

| | |
|---|---|
| Efficienza | Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.<br><br>Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada). |
| Eta (η) | (ingl. light output ratio)<br>Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata.<br><br>Unità: % |

## F

| | |
|---|---|
| Fattore di diminuzione | Vedere MF |
| Fattore di luce diurna | Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito.<br><br>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor)<br>Unità: % |
| Flusso luminoso | Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sergente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada.<br><br>Unità: lumen<br>Abbreviazione: lm<br>Simbolo usato nelle formule: Φ |

# Glossario

## G

| | |
|---|---|
| $g_1$ | Spesso anche $U_o$ (ingl. overall uniformity)<br>Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro. |
| $g_2$ | Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/E_{max}$ ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza. |
| Gruppo di controllo | Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi. |

## I

| | |
|---|---|
| Illuminamento | Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri.<br><br>Unità: lux<br>Abbreviazione: lx<br>Simbolo usato nelle formule: E |
| Illuminamento, adattivo | Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana. |
| Illuminamento, orizzontale | Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_h$. |
| Illuminamento, perpendicolare | Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale. |
| Illuminamento, verticale | Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da $E_v$. |

# Glossario

| | |
|---|---|
| Intensità luminosa | Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI.<br><br>Unità: candela<br>Abbreviazione: cd<br>Simbolo usato nelle formule: I |

## K

| | |
|---|---|
| $k_S$ | L'effetto abbagliante di una sorgente luminosa può essere determinato mediante il fattore di abbagliamento $k_S$ descrivi. Riguarda l'angolo solido della sorgente di abbagliamento vista dal punto di immissione, la luminanza ambientale e la luminanza massima consentita. |

## L

| | |
|---|---|
| LENI | (ingl. lighting energy numeric indicator)<br>Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193<br><br>Unità: kWh/m$^2$ anno |
| LLMF | (ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso). |
| LMF | (ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia). |
| LSF | (ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto). |
| Luce di veloa/Immissione luminosa | Per tutelare l'ambiente notturno e ridurre al minimo i problemi per le persone, la flora e la fauna, è necessario limitare gli effetti disturbanti (noti anche come inquinamento luminoso), che possono causare gravi problemi fisiologici ed ecologici alle persone e all'ambiente. L'immissione di luce può essere descritta come l'effetto di disturbo provocato dalla luce emessa da sorgenti luminose artificiali. |

# Glossario

| | |
|---|---|
| Luminanza | Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire.<br><br>Unità: candela / metro quadrato<br>Abbreviazione: cd/m²<br>Simbolo usato nelle formule: L |

## M

| | |
|---|---|
| MF | (ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose.<br>Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula RMF x LMF x LLMF x LSF. |

## P

| | |
|---|---|
| P | (ingl. power)<br>Assorbimento elettrico<br><br>Unità: watt<br>Abbreviazione: W |
| Periodo di validità | La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dal tempo di utilizzo del sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono specificati 1-3 orari di utilizzo diversi.<br>Senza informazioni si può presumere un utilizzo tra le 6:00 e le 22:00. |

## R

| | |
|---|---|
| $R_{(UG)}$ max | (engl. rating unified glare)<br>Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni.<br>Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)\ \text{massima ammissibile}}$ - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni. |
| $R_{DLO}$ | Rapporto tra il flusso luminoso emesso al di sotto dell'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo. |

# Glossario

| | |
|---|---|
| $R_G$ | L'abbagliamento causato direttamente dall'illuminazione proveniente da un sistema di luce esterna è secondo la CIE il valore di abbagliamento (RG)-Metodo per determinare. Per il calcolo è richiesta la luminanza di velo equivalente dell'area circostante. Sono possibili quattro opzioni per la determinazione:<br>• un calcolo esatto secondo CIE 112. La base è l'area delle scene.<br>• un metodo semplificato secondo EN 12464-2. La base è l'area delle scene.<br>• con una propria area di calcolo per determinare la luminanza di velo equivalente.<br>• l'indicazione di un valore fisso per un facile confronto<br>n |
| $R_{UF}$ | rapporto di flusso verso l'alto<br>Rapporto tra il flusso luminoso emesso direttamente o riflesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso che non può essere evitato in circostanze ideali per raggiungere il livello di illuminamento su una superficie deliberatamente illuminata<br>. |
| $R_{UL}$ | rapporto di illuminazione verso l'alto<br>Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso di un apparecchio o sistema di illuminazione nella posizione di utilizzo. Si tiene conto dell'efficienza dell'apparecchio. |
| $R_{ULO}$ | rapporto di illuminazione verso l'alto<br>Rapporto tra il flusso luminoso emesso sopra l'orizzonte e il flusso luminoso totale di una lampada o di un sistema di illuminazione nella posizione d'uso. |
| RMF | (ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005<br>Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia). |
| RUG (massimo) | (EN Unified Glare Rating)<br>Misura dell'effetto psicologico dell'abbagliamento in ambienti interni.<br>L'entità del valore RUG dipende oltre che dalla luminanza dell'apparecchio anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione dello sguardo e dalla luminanza ambientale.<br>La norma EN 12464-1 specifica tra le altre cose i valori RUG massimi consentiti per vari luoghi di lavoro interni. |
| RUG-Osservatore | Punto di calcolo del locale per il quale DIALux determina il valore RUG. La posizione e l'altezza del punto di calcolo dovrebbero corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza dello sguardo dell'utente). |

## S

| | |
|---|---|
| Superficie utile | Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale. |

# Glossario

| | |
|---|---|
| Superficie utile per fattori di luce diurna | Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna. |

## V

| | |
|---|---|
| Valutazione energetica | Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.<br><br>L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.<br><br>Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione. |

## Z

| | |
|---|---|
| Zona di sfondo | Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento. |
| Zona margine | Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo. |
| Zone a basse emissioni/Aree | La valutazione della luce molesta e delle emissioni luminose dipende dall'ambiente circostante il sistema di illuminazione. A seconda della norma vengono definite 4-6 diverse aree, dalle aree particolarmente meritevoli di protezione all'aria aperta alle aree del centro urbano, alle aree commerciali e alle zone industriali. |

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE02 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE02 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 1 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2025 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

# INDICE

**PARTE TECNICA ..... 4**

**1.1 Materiali ..... 4**
Materiali in genere ..... 4
Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie ..... 4
Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte ..... 5
Elementi di laterizio e calcestruzzo ..... 6
Armature per calcestruzzo ..... 6
Prodotti di pietre naturali o ricostruite ..... 6
Pietrame ..... 8
Bitumi ..... 8
Tubazioni ..... 10

**1.2 Demolizioni ..... 13**

**1.3 Demolizione controllata di strati di conglomerato bituminoso mediante fresatura con idonee attrezzature ..... 13**
Disfacimento di sovrastruttura stradale ..... 14
Demolizione di strati in conglomerato bituminoso mediante fresatura con idonee attrezzature ..... 14
Scarifica di marciapiedi esistenti pavimentati in asfalto colato o conglomerato bituminoso in genere ..... 15
Smaltimento materiale di risulta ..... 15
Taglio delle pavimentazioni ..... 15
Rimozione cordonature ..... 15
Rimozione archetti, dissuasori in genere e transenne ..... 16
Demolizioni e rimozioni in genere ..... 16

**1.4 Movimenti di terra ..... 20**

**1.5 Scavi ..... 20**
Diserbamento e scoticamento ..... 21
Rinterri ..... 21
Riempimenti di cavità ..... 21

**1.6 Opere e strutture in calcestruzzo ..... 22**
Calcestruzzo Pozzolanico ..... 23

**1.7 Fondazioni e pavimentazioni stradali ..... 27**
Inerti per costruzioni stradali ..... 27
Fondazione ..... 30
Fondazioni con materiale riciclato ..... 30
Requisiti di accettazione dei leganti bituminosi ..... 37
Requisiti di accettazione dei conglomerati bituminosi ..... 38
Strato di base in misto granulare bitumato (Tout Venant bitumato) ..... 38
Strato di collegamento (binder) ..... 42
Strato di usura ..... 47
Tappeti d'usura sottili ..... 50

Tappeti sottili in conglomerato speciale (con colorazione in rosso) ..... 53
Microtappeto a freddo tipo slurry-seal (Macro-Seal) ..... 53
Conglomerato bituminoso "GRENUE" ..... 55
Conglomerato "GRENUE" a strato sottile ..... 57
"SPLITTMASTIK" ..... 58
Mano di ripresa tra strati di collegamento bituminoso ..... 65
Conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente per strati di usura ..... 65
Conglomerati bituminosi drenanti – fonoassorbenti ad elevata percentuale di vuoti ..... 68
Bitumi modificati e aggregati leggeri ..... 74
Produzione, posa in opera e controlli relativi al conglomerato bituminoso ..... 89
Colmatura provvisoria di buca nelle pavimentazioni in conglomerato bituminoso ..... 94
Rappezatura provvisoria ..... 95
Pavimentazione in masselli lapidei ..... 95
Pavimentazione in cubetti di porfido ..... 97
Pavimentazione in ciottoli ..... 99
Pavimentazione in calcestre ..... 101
Pavimentazione in masselli in cemento vibrocompresso (per pav. carreggiabili erbose) ..... 101
Pavimentazione in masselli autobloccanti ..... 101
Cordoni in granito ..... 102
Cernita dei materiali lapidei ..... 103

**1.8 Viabilità ..... 103**
Segnaletica inerente alla viabilità esistente ..... 103
Segnaletica inerente alla viabilità provvisoria ..... 103
Segnaletica definitiva ..... 104
Norme tecniche per segnaletica stradale ..... 104
Segnaletica verticale ..... 104
Segnaletica orizzontale ..... 105
Garanzie ..... 110
Barriere protettive elastiche metalliche ..... 111
Barriere di sicurezza New Jersey ..... 111

**1.9 Tubazioni ..... 112**
Generalità ..... 112
Scavi ..... 112
Rinterri e riporti di materie ..... 113
Tubi prefabbricati in conglomerato armato ..... 114
Tubi in grès ..... 114
Giunzioni con elementi a tenuta elastica ..... 115
Tubazioni in PRFV ..... 115
Tubi in ghisa sferoidale per fognatura ..... 116
Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC). ..... 117
Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC-U) a doppio o triplo strato con parte liscia interna-esterna ..... 118
Tubi drenanti in PVC. ..... 118
Tubi in Polietilene. ..... 119

**1.10 Prefabbricati ..... 121**
Cordonature ed embrici in cls. con superficie liscia ..... 121
Cordonature sormontabili in cls con superficie liscia ..... 124
Camerette d'ispezione di fognatura ..... 126
Pozzetti e manufatti prefabbricati in cls ..... 126



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Allacciamenti ai condotti di fognatura ..... 129
Spurgo di condotti ..... 130
Plinti prefabbricati per sostegno pali di pubblica illuminazione ..... 130

**1.11 Strutture in acciaio ..... 133**

**1.12 Chiusini e griglie in ghisa sferoidale ..... 134**

**1.13 Scavi per posa di servizi ..... 137**
Scavi in sede carreggiata ..... 138
Scavi in sede marciapiede ..... 146
Sbarramenti e segnalazioni ..... 147

**1.14 Geotessuti ..... 147**

**1.15 Opere a verde ..... 147**

**1.16 Arredo urbano ..... 154**
1.16.1 Recinzione metallica semplice ..... 154
1.16.2 Dissuasori flessibili in PVC ..... 156



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

# PARTE TECNICA

## 1.1 Materiali

*Materiali in genere*

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo disciplinare può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

*Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, sabbie*

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M.Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 6.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.
La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.
La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

*Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte*

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.
La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
- fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo- superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norma secondo i criteri dell'art. 6.
3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Aditivi per calcestruzzi e malte

L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dal Direttore dei lavori, in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme U.N.I. 7101-72 e successive, e saranno del tipo seguente:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

fluidificanti; aeranti: ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore dei lavori l'impiego di additivi reoplastici.

Per conferire idrorepellenza alle superfici dei calcestruzzi e delle malte già messi in opera si potranno impiegare appositi prodotti.

*Elementi di laterizio e calcestruzzo*

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

*Armature per calcestruzzo*

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

*Prodotti di pietre naturali o ricostruite*

1) La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Nota: A questa categoria appartengono:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti;

Granito (termine commerciale).
Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

Nota: A questa categoria appartengono:
- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino.
Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale).
Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Nota: A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'art. 6.

Cubetti di pietra, pietrini in cemento e masselli in calcestruzzo.

I cubetti di pietra dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietre per pavimentazioni stradali" C.N.R. - ed. 1954 e alle Tabelle U.N.I. 2719 - ed. 1945. I pietrini in cemento dovranno corrispondere alle norme U.N.I. 2623-44 e seguenti.

I pavimenti in masselli di calcestruzzo risponderanno alle U.N.I. 9065-87 e 9066/1 e 2-87.

*Pietrame*

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità.

Dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a kg. 1600 per cmq. e una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. fedelino, preso come termine di paragone.

1) Detrito di cava o tout venant di cava.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per i materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale dei vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

*Bitumi*

**Condizioni Generali**

I materiali da impiegare dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e regolamenti vigenti in materia, anche se non richiamate nel presente capitolato, od in assenza di leggi o



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

regolamenti specifici, se non già appositamente stabilito dal presente capitolato, a specifiche norme CNR o UNI note alla data dell'appalto. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei per ogni fornitura dalla Direzione dei lavori, che a cura dell'Impresa dovrà essere tempestivamente informata con idoneo preavviso. I materiali proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra. Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

**Normativa di riferimento**

Materiali, miscele, conglomerati ed impianti di produzione dovranno essere ottemperanti alle norme di CERTIFICAZIONE EN 13108, in particolare per quanto riguarda le parti da 1 a 7, in relazione alla tipologia di prodotto richiesto, secondo la Direttiva 89/106/CEE recepita in Italia dal DPR 246/93; a partire pertanto dal 1/03/2008 la marcatura CE con Sistema Accreditamento 2+ per gli aggregati, filler e conglomerati bituminosi è richiesta. La marcatura CE consente di affermare che il prodotto rispetti quanto alle norme EN 13108 parti da 1 a 7, condizione però non sufficiente per l'accettazione dei prodotti, perché per i lavori oggetto del presente capitolato viene richiesto inoltre il rispetto alle prescrizioni tecniche, fusi e indicazioni previsti nel presente capitolato.

Ulteriori normative di riferimento, da rispettare nell'esecuzione dei lavori e per le prove dei materiali, anche se non espressamente richiamate nei capitoli seguenti, sono le seguenti:

UNI EN 12271/2007, UNI EN 12272-1/2003, UNI EN 12272-2/2006, UNI EN 12272-3/2003, UNI EN 12274-1/2002, UNI EN 12274-2/2003, UNI EN 12274-3/2003, UNI EN 12274-4/2003, UNI EN 12274-5/2004, UNI EN 12274-6/2003, UNI EN 12274-7/2005, UNI EN 12274-8/2006, UNI EN 12591/2002, UNI EN 12697-1/2006, UNI EN 12697-2/2003, UNI EN 12697-3/2005, UNI EN 12697-4/2005, UNI EN 12697-5/2003, UNI EN 12697-6/2003, UNI EN 12697-7/2002, UNI EN 12697-8/2003, UNI EN 12697-9/2004, UNI EN 12697-10/2002, UNI EN 12697-11/2006, UNI EN 12697-12/2004, UNI EN 12697-13/2002, UNI EN 12697-14/2002, UNI EN 12697-15/2006, UNI EN 12697-16/2004, UNI EN 12697-17/2006-2004, UNI EN 12697-18/2004, UNI EN 12697-19/2007, UNI EN 12697-20/2004, UNI EN 12697-21/2004, UNI EN 12697-22/2007, UNI EN 12697-23/2006, UNI EN 12697-24/2005, UNI EN 12697-25/2005, UNI EN 12697-26/2004, UNI EN 12697-28/2002, UNI EN 12697-29/2003, UNI EN 12697-30/2007, UNI EN 12697-31/2007, UNI EN 12697-32/2007, UNI EN 12697-33/2007, UNI EN 12697-34/2007, UNI EN 12697-35/2007, UNI EN 12697-36/2006, UNI EN 12697-37/2003, UNI EN 12697-38/2004, UNI EN 12697-39/2004, UNI EN 12697-40/2006, UNI EN 12697-41/2005, UNI EN 12697-42/2006, UNI EN 12697-43/2005, UNI EN 13036-1/2002, UNI EN 13036-3/2006, UNI EN 13036-4/2005, UNI EN 13036-7/2004, UNI EN 13043/2004, UNI EN 13108-1/2006, UNI EN 13108-2/2006, UNI EN 13108-3/2006, UNI EN 13108-4/2006, UNI EN 13108-5/2006, UNI EN 13108-6/2006, UNI EN 13108-7/2006, UNI EN 13108-8/2006, UNI EN 13108-20/2006, UNI EN 13108-21/2006, UNI EN 13179-1/2002, UNI EN 13179-2/2002, UNI EN 13285/2004, UNI EN 13286-1/2006, UNI EN 13286-2/2006, UNI EN 13286-3/2006, UNI EN 13286-4/2006, UNI EN 13286-5/2006, UNI EN 13286-7/2006, UNI EN 13286-40/2006, UNI EN 13286-41/2006, UNI EN 13286-42/2006, UNI EN 13286-43/2006, UNI EN 13286-44/2003, UNI EN 13286-45/2004, UNI EN 13286-46/2003, UNI EN 13286-47/2006, UNI EN 13286-49/2004, UNI EN 13286-50/2005, UNI EN 13286-51/2005, UNI EN 13286-52/2005, UNI EN 13286-53/2005, UNI EN 13880-1/2003, UNI EN 13880-1/2003, UNI EN 13880-2/2003, UNI EN 13880-3/2003, UNI EN 13880-4/2003, UNI EN 13880-5/2003, UNI EN 13880-6/2003, UNI EN 13880-7/2003, UNI EN 13880-8/2003, UNI EN 13880-9/2003, UNI EN 13880-10/2003, UNI EN 13880-11/2003, UNI EN 13880-12/2003, UNI EN 13880-13/2003, UNI EN 13924/2006, UNI EN 14187-1/2003, UNI EN 14187-2/2003, UNI EN 14187-3/2003, UNI EN 14187-4/2003, UNI EN 14187-5/2003, UNI EN 14187-6/2003, UNI EN 14187-7/2003, UNI EN 14187-8/2003, UNI EN 14187-9/2006, UNI EN 14188-1/2004, UNI EN 14188-2/2005, UNI EN 14188-3/2006, UNI EN 14227-1/2005, UNI EN 14227-2/2004, UNI EN 14227-3/2004, UNI EN 14227-4/2004, UNI EN



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

14227-5/2005, UNI EN 14227-10/2006, UNI EN 14227-11/2006, UNI EN 14227-12/2006, UNI EN 14227-13/2006, UNI EN 14227-14/2006, UNI EN 1433/2004, UNI EN 14840/2006, UNI EN 13473-1/2004, UNI EN 10009/1964, UNI EN 13282/2001, UNI EN 13043/2004.

*Tubazioni*

- Tubi di ghisa.

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità.
Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

- Tubi di cemento.

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisciate. La fattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaiettino del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

- Tubi di ardesia artificiale.

I tubi di ardesia artificiale (tipo "Eternit" o simili) dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

- Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC).

I tubi PVC dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min. Sanità n. 125 del 18 luglio 1967.
Come previsto dalle norme UNI 1401-1 le tubazioni dovranno essere di tipo:
- SN4 SDR 34
- SN8 SDR 34
Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cure e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.
In ogni caso le tubazioni e i pezzi speciali impiegati per uso stradale per le rispettive classi, dovranno essere rispondenti alla normativa UNI 7447-75 ovverosia alle norme ISO DIN. Per il PVC alveolare dovranno rispondere alla normativa UNI EN 13476.

- Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC-U) a doppio o triplo strato con parete liscia intrena-esterna.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Tubi in PVC a doppio o triplo strato con parete liscia interna-esterna con classe di rigidità nominale maggiore di 8 KN/mq, conformi alla norma EN 13476-2 tipo A 1 in barre da mt. 3 – 5 - 6 con una estremità bicchierata e l'altra liscia tagliata perpendicolarmente all'asse del tubo stesso con uno smusso di circa 15°.

I tubi devono essere del tipo a parete piena atti a consentire il collegamento ai pozzetti con spezzoni di tubo ottenuti da uno o più tagli sulla stessa barra.

Il sistema di giunzione deve essere a bicchiere termoformato con guarnizione di tenuta a due componenti ( TPV + PP ) ad alte prestazioni ( 2,5 bar ), preinserita in stabilimento di produzione e conforme alla norma UNI EN 681-2 WH.

I tubi devono, di colore grigio chiaro ral 7037 o rosso mattone ral 8023, marcati in modo indelebile ad intervalli massimi di due metri riportando le seguenti informazioni: nome del produttore, norma di riferimento EN 13476-2 o identificativo del marchio di conformità da ente terzo, materiale (PVC-U) , diametro esterno , classe di rigidità (SN8 – CR 8) , data di produzione (giorno-mese-anno).

La ditta produttrice deve possedere il certificato di conformità alle norme UNI EN ISO 9001:2008 del proprio Sistema di Qualità Aziendale, rilasciato da un organismo terzo accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012, ed il certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo terzo di certificazione che sia accreditato in conformità ai requisiti della norma UNI CEI EN 45011.

La condotta sarà collaudata in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

- Tubi drenanti in PVC.

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.N. 16961, D.I.N. 1187 e D.I.N. 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

1) tipo flessibile corrugato a sez. circolare,anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm.1,3 di larghezza, (d.e. mm.da 50 a 200).
2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm.0,8 di larghezza, (d.i. mm.da 100 a 250).
3) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm.0,8 di larghezza (d.n. mm.da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

- Tubi in Polietilene.

I tubi in Polietilene ad alta densità e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI 10910 (pr EN 12201) - Istituto Italiano dei Plastici 312 - Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso coumpound utilizzato per il tubo.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene deve essere conforme alle corrispondenti prescrizioni del pr EN 1555-5 e deve essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta.
Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.
Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.
Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..
I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.
Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità.
Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi.
A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.
La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.
Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.
Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L..

- Tubi in Gres ceramico.

Devono avere la superficie liscia, brillante ed uniforme caratteristica del materiale silicio-alluminoso cotto ad altissime temperature.
In cottura dovrà essere ottenuta la parziale vetrificazione con l'aggiunta di appropriate sostanze, ma non con l'applicazione di vernici. I tubi dovranno essere dritti, privi di lesioni, abrasioni, cavità bolle ed altri difetti che possano comprometterne la resistenza. Devono essere perfettamente impermeabili e se immersi completamente nell'acqua per otto giorni non devono aumentare di peso più del 3%. Le condotte ed i relativi pezzi speciali dovranno:
-essere inattaccabili da acidi minerali ed organici, anche se caldi;
-resistere agli ossidanti ed agli aggressivi in genere;
-presentare frattura compatta e concoide con durezza pari al 3° grado della scala di Mohs;
-resistere agli urti, alla compressione, alla trazione ed alla torsione;
-non lasciarsi scalfire sulla superficie esterna, né su quella di frattura da un utensile di acciaio comune.
L'Ente Appaltante si riserva il diritto di far effettuare in fabbrica, alla presenza di proprio personale, verifiche e prove di accertamento della qualità delle forniture.
Un tubo o pezzo speciale, portato gradualmente ad una pressione idraulica interna di 2 kg/m² e così mantenuta per 20 secondi, non dovrà trasudare, né presentare incrinature.
Un tubo poggiato su una tavola con interposto foglio di feltro, in maniera che il manicotto rimanga all'esterno libero da contatto, e gravato da un peso di 800 kg a mezzo di leva agente sopra un regolo di legno lungo 40



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

cm e largo 3, disposto longitudinalmente sulla parte centrale, con interposto altro foglio di feltro, non dovrà presentare incrinature.

Per le suddette prove l'Appaltatore si dovrà impegnare presso la ditta fornitrice o la fabbrica a mettere a disposizione dell'incaricato dell'Amministrazione appaltante il personale, i materiali, i mezzi e le apparecchiature necessarie.

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI EN 295.

I tubi e pezzi speciali al momento della posa dovranno essere battuti leggermente con martello per verificarne l'integrità. Se risponderà con suono metallico (cristallino) sarà considerato accettabile, se invece il suono sarà rauco verrà scartato ed allontanato dal cantiere.

## 1.2 Demolizioni

## 1.3 Demolizione controllata di strati di conglomerato bituminoso mediante fresatura con idonee attrezzature

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o per parte di esso potrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, con nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla Direzione Lavori.

Se la demolizione interessa uno spessore inferiore a 15 cm potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa; per spessori maggiori a 15 cm si dovranno effettuare due passaggi di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale, avendo cura di formare longitudinalmente sui due lati dell'incavo un gradino fra il primo ed il secondo strato demolito di almeno 10 cm.

Le superfici scarificate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivi aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

La superficie del cavo fresato dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione Lavori.

Qualora dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione alla Direzione Lavori o ad un incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.
Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti ed uniformemente rivestiti dalla mano d'attacco in legante bituminoso.
Si precisa da ultimo che sarà facoltà della Direzione lavori utilizzare la fresatrice anche per approfondire gli scavi oltre lo spessore costituito dal pacchetto bitumato.

*Disfacimento di sovrastruttura stradale*

Il disfacimento della sovrastruttura stradale in conglomerato bituminoso di qualsiasi tipo e di qualsiasi spessore da eseguirsi con metodologie di lavoro tradizionali approvate di volta in volta dalla Direzione lavori (esclusa la fresatura a freddo), comprende in genere il manto d'usura lo strato di collegamento, lo strato di base della sovrastruttura medesima.
Il disfacimento è eseguito con mezzi meccanici o con qualsiasi altro mezzo (anche a mano) al fine di dare l'opera finita a regola d'arte.

*Demolizione di strati in conglomerato bituminoso mediante fresatura con idonee attrezzature*

La fresatura per la sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonei macchinari muniti di frese a tamburo, funzionanti a freddo, oltre che di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.
Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.
La superficie del cavo fresato dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).
L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione Lavori.
Qualora dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione alla Direzione Lavori o ad un incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.
Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.
Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.
La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.
Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.
Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti ed uniformemente rivestiti dalla mano d'attacco in legante bituminoso.
Si precisa da ultimo che sarà facoltà della Direzione lavori utilizzare la fresatrice anche per approfondire gli scavi oltre lo spessore costituito dal pacchetto bitumato.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Scarifica di marciapiedi esistenti pavimentati in asfalto colato o conglomerato bituminoso in genere*

Per la ripavimentazione dei marciapiedi per cui si rendesse necessaria una preventiva scarifica si procederà rimuovendo a macchina o a mano lo strato bitumato presente di qualsiasi spessore sia; nell'eseguire tale operazione si dovrà prestare cura a creare un dente d'attacco di almeno due centimetri al bordo di chiusini e delle cordolature esistenti, al fine di consentire la successiva stesa di un idoneo strato di tappeto d'usura bituminoso o di asfalto colato.

*Smaltimento materiale di risulta*

L'Impresa, dal momento della esecuzione della fresatura della pavimentazione e/o della demolizione di massicciata stradale, verrà considerata produttrice e detentrice del rifiuto prodotto e dovrà attenersi alle norme vigenti che regolano lo smaltimento dei materiali di risulta che possono prevedere, in base alla categoria di appartenenza del rifiuto, la redazione di apposita documentazione (formulari etc. e/o iscrizione al nuovo sistema SISTRI – D.M. 15/2/2010). Ad inizio lavori (ed ogni qualvolta si modifichi quanto inizialmente dichiarato) l'Impresa dovrà presentare una autodichiarazione, a firma del Legale Rappresentante, che attesti il luogo dove verrà conferito il materiale e che tutta la procedura di trasporto, conferimento, stoccaggio e smaltimento/recupero/riciclaggio del materiale, avverrà secondo la normativa in vigore.
Pertanto, tutti i detriti, le macerie e/o il materiale proveniente da scarti, fresature, demolizioni etc., dovranno essere immediatamente allontanati e conferiti a depositi e/o discariche autorizzate secondo le norme vigenti come sopra riportato.
L'operazione è compensata a misura nelle voci di "Oneri di discarica" di Elenco Prezzi.

*Taglio delle pavimentazioni*

Il taglio da eseguirsi mediante sega a disco dovrà avere andamento rettilineo, non sono ammessi tagli in obliquo, rispetto all'asse di carreggiata o marciapiede. Le macchine utilizzate per l'esecuzione dei tagli dovranno essere munite di idonei dispositivi per l'abbattimento delle polveri e inoltre dovranno in tutto essere conformi alle normative di sicurezza vigenti per tali tipi di utensili, avendo cura in particolare di utilizzare macchinari dotati di protezione degli organi in movimento.

*Rimozione cordonature*

La rimozione di cordonatura qualsiasi dimensione e tipo, il lavoro comprende l'eventuale rottura della pavimentazione adiacente, il carico e trasporto materiali di risulta ad impianto di stoccaggio, di recupero oltre che alle opere di protezione e segnaletica necessarie e conformi alla normativa vigente ed in particolare al Nuovo codice della Strada.
Nel caso delle cordonature in pietra naturale il prezzo comprende il trasporto del materiale al recapito indicato dalla direzione Lavori, la cernita degli elementi recuperabili sotto la supervisione di un tecnico dell'Amministrazione e il regolare accatastamento secondo modalità concordate con la Direzione Lavori in questione in relazione alle caratteristiche del materiale e del sito.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Rimozione archetti, dissuasori in genere e transenne*

I manufatti da rimuovere possono essere in ferro o acciaio o altro materiale e potranno avere forma e dimensione differenti al fine di ricomprendere tutte le tipologie in uso sul territorio e la lavorazione comprende in dettaglio lo scavo, la demolizione del rinfianco in calcestruzzo o del plinto di fondazione, il carico, trasporto al Deposito Comunale dei manufatti riutilizzabili o ad Impianti di stoccaggio o di recupero, il riempimento dello scavo, e il ripristino della pavimentazione.

*Demolizioni e rimozioni in genere*

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.
In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.
I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.
La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei Lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.
È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.
L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.
Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.
La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.
Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza.
Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.
La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti da altre parti.
Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.
Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.
Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o pericoli ai lavoratori addetti.
Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.
L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.
Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'Appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.
Rimozione di manufatti in cemento amianto In materia si faccia riferimento al d.lgs. 25 luglio 2006 n. 257 – “Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall’esposizione dell’amianto durante il lavoro.
Per manufatti in amianto cemento si intendono parti integranti dell'edificio oggetto di demolizione parziale o completa realizzate con unione di altri materiali a fibre di amianto.
Solitamente sono rinvenibili due tipologie differenti di manufatti: quelli a matrice friabile e quelli a matrice compatta. Data l'usura e l'invecchiamento o le condizioni di posa del materiale taluni materiali inizialmente integrati in matrice compatta possono, con il tempo, essere diventati friabili.
La misurazione di tale fenomeno e la relativa classificazione possono essere effettuate tramite schiacciamento e pressione con le dita della mano dell'operatore che in tal modo può rendersi conto della capacità del manufatto di offrire resistenza a compressione. Se le dita della mano dell'operatore riescono a comprimere o distaccare parti del manufatto stesso questo è classificabile a matrice friabile.
L'Appaltatore al momento del sopralluogo ai manufatti oggetto di demolizione è tenuto a verificarne la presenza e classificarne il livello di rischio.
Qualora il manufatto presenti qualche sembianza affine ai manufatti contenenti amianto, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a campionare parti dello stesso e provvedere a far analizzare i campioni presso un laboratorio attrezzato e autorizzato.
Valutata la presenza di manufatti contenenti amianto, l'Appaltatore provvederà a notificare l'azione di bonifica presso l'organo di vigilanza competente per territorio disponendo un piano di lavoro conforme a quanto indicato dal d.lgs. 257/06, in funzione della valutazione dei rischi effettuata ai sensi della normativa vigente. Tale documentazione deve essere messa a disposizione dei lavoratori e deve essere aggiornata in relazione all’aumento dell’esposizione degli stessi.
In tutte le attività concernenti l’amianto, l'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato dalla normativa vigente, ed in particolare:
il numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto deve essere limitato al numero più basso possibile;
i processi lavorativi devono essere concepiti in modo da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non è possibile, da evitare emissione di polvere di amianto nell'aria;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione;
l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi;
i rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto.
Detti rifiuti devono essere successivamente trattati ai sensi della vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.
Sarà cura dell'Appaltatore segnalare nel piano di lavoro l'intero procedimento fino allo smaltimento definitivo delle macerie di demolizione contenenti amianto.
L'Appaltatore è produttore del rifiuto mediante azione demolitrice e deve quindi provvedere all'onere dello smaltimento corretto del rifiuto medesimo.
È impedito all'Appaltatore effettuare un deposito delle macerie contenenti amianto nella zona delimitata del cantiere ed in altra zona di proprietà del Committente. L'eventuale stoccaggio temporaneo del materiale contenente amianto dovrà essere segnalato nel piano di lavoro ed il luogo di accoglimento del materiale stesso sarà allo scopo predisposto.
È cura dell'Appaltatore verificare prima della demolizione del manufatto che non siano presenti all'interno del medesimo quantità qualsiasi di amianto floccato o manufatti di qualsivoglia natura contenenti amianto. Tali manufatti, qualora presenti, saranno considerati come rifiuto a cui l'Appaltatore deve provvedere secondo le modalità previste dalla legislazione vigente in materia, alla stessa stregua dei materiali facenti parte dell'immobile. La demolizione parziale o totale non potrà essere iniziata prima dell'avvenuto smaltimento di questi rifiuti.
L'Appaltatore deve organizzarsi affinché la procedura di sicurezza sia circoscritta alle sole fasi in cui viene trattato materiale contenente amianto.
L'Appaltatore è inoltre tenuto ad adottare le misure appropriate affinché i luoghi in cui si svolgono tali attività siano confinati e segnalati e siano rispettate tutte le prescrizioni di cui alla vigente normativa e al piano di lavoro redatto e consegnato agli organi competenti.
Al fine di garantire il rispetto del valore limite di esposizione fissato dalla normativa vigente (0,1 fibre per centimetro cubo di aria) e in funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare misurazioni periodiche della concentrazione di fibre di amianto nell'aria e riportarne i risultati nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano Operativo di Sicurezza.
Qualora tale valore limite fosse superato, l'Appaltatore è tenuto ad adottare tutte le misure organizzative necessarie all'eliminazione del rischio e a dotare i propri lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale.
Sarà cura dell'Appaltatore provvedere al termine della bonifica a consegnare certificato di collaudo e riconsegna dei locali bonificati. Qualora l'intervento di bonifica da amianto non abbia esito positivo la Stazione appaltante avrà diritto a far subentrare l'Appaltatore specializzato di propria fiducia con l'obiettivo di ripristinare il livello di inquinamento di fondo previsto dalla legislazione vigente. L'importo di tale intervento sarà a carico dell'Appaltatore.
Demolizioni di parti strutturali interrate, palificazioni e tiranti
Per parti strutturali interrate si intendono le palificazioni o le fondazioni in profondità, i diaframmi, le sottofondazioni, le fondazioni e le strutture portanti in elevazione che non fuoriescono dalla quota media del piano di campagna.
La demolizione di tali parti d'opera, ove prevista, deve essere svolta a cura dell'Appaltatore previa demolizione delle strutture portanti in elevazioni su di queste gravanti.
L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle parti interrate in generale.
La demolizione parziale o integrale delle parti strutturali interrate deve essere effettuata previa verifica da parte dell'Appaltatore della desolidarizzazione delle stesse da parti di fondazione o di strutture collegate con gli edifici o con i manufatti confinanti.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

In presenza di un regime di falda sotterranea presente a livello superficiale, o comunque interferente con le escavazioni destinate alla demolizione parziale o totale delle fondazioni è a cura dell'Appaltatore che deve essere posto in essere un adeguato sistema di captazione temporanea di dette falde allo scopo di evitare ogni azione di disturbo e/o inquinamento della falda sotterranea e permettere l'azione di scavo senza l'intervento dell'agente di rischio determinato dalla presenza di sortumi o accrescimenti del livello superficiale delle acque.
La demolizione parziale o totale delle parti strutturali interrate prevede il corrispondente riempimento con materiale dichiarato dall'Appaltatore e la formazione di uno o più pozzi di ispezione della consistenza del materiale impiegato, secondo le indicazioni ricevute dal progettista.
La demolizione di palificazioni o tiranti interrati sarà posta in essere a cura dell'Appaltatore dopo che il progettista abilitato di fiducia della medesima avrà valutato e redatto una apposita valutazione dei rischi e delle conseguenze derivanti da questa azione.
Qualora tale azione lo richieda, dovrà essere coinvolto a cura dell'Appaltatore un geologo abilitato allo scopo di estendere la valutazione dei rischi alle problematiche di dinamiche delle terre ed alle specifiche della tettonica compromessa da quest'azione.
Rimozione di fognature
Per fognature si intendono le condotte coperte o a vista atte alla raccolta ed al convogliamento delle acque nere di scarico civili e industriali presenti sulla rete privata interna al confine di proprietà dell'unità immobiliare o dell'insieme di unità immobiliari oggetto della demolizione parziale o totale.
L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle fognature.
Tale demolizione deve essere svolta dall'Appaltatore dopo aver verificato la chiusura del punto di contatto della fognatura con la rete urbana pubblica, allo scopo di evitare che macerie o altri frammenti della demolizione possano occludere tali condotte.
Le operazioni di demolizione delle condotte di scarico devono altresì avvenire con l'osservanza da parte dell'Appaltatore delle norme di protezione ambientali e degli operatori di cantieri per quanto riguarda la possibilità di inalazione di biogas o miasmi dannosi o tossici per la salute umana.
Le macerie della demolizione delle fognature saranno allontanate dal cantiere senza che i materiali da queste derivanti possano sostare nei pressi dei cantieri neanche per uno stoccaggio temporaneo non previsto e comunicato per tempo al Committente.
La demolizione parziale delle fognature deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore con la precauzione di apporre sezionatori sulla stessa conduttura sia a monte che a valle della medesima allo scopo di confinare l'ambito operativo ed impedire inopportune interferenze.
La verifica della presenza di materiali reflui presenti nella condotta o nelle fosse intermedie di raccolta classificabili come rifiuti speciali o tossico nocivi deve essere effettuata a cura dell'Appaltatore che provvederà di conseguenza allo smaltimento dei medesimi attraverso la procedura prevista in merito dalla legislazione vigente.
Demolizione di muri di sostegno e massicciate varie
Per muri di sostegno e massicciate varie si intendono manufatti artificiali atti a sostenere lo scivolamento naturale delle terre, siano essi manufatti agenti a gravità o a sbalzo o per reggimentazione trattenuta tramite tiranti interrati.
L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei muri di sostegno e delle massicciate in genere.
La demolizione di tali manufatti richiede che l'Appaltatore definisca in merito una valutazione dei rischi determinata dalle reazioni della tettonica interferente con l'azione di trattenimento posta in essere dalla presenza del manufatto. Tale relazione deve essere posta in essere da tecnico geologo abilitato o da geotecnico di fiducia dell'Appaltatore medesimo.
Qualora l'operazione coinvolga, anche solo in ipotesi di relazione dei rischi, porzioni di terreno poste al di fuori dei confini della proprietà della Stazione appaltante, sarà cura dell'Appaltatore verificare la disponibilità dei confinanti pubblici e privati a sgomberare dal transito e da ogni possibile conseguenza alle persone ed alle cose l'ambito di possibile pertinenza del movimento di terra.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 1.4 Movimenti di terra

## 1.5 Scavi

Gli scavi saranno eseguiti secondo le prescrizioni della direzione lavori, la quale potrà stabilire, oltre alla dimensione da darsi allo scavo anche la località di deposito delle terre scavate, che dovessero reimpiegarsi nei rinterri o nei riporti; la Direzione Lavori indicherà le tratte da scavarsi, in conformità alle esigenze del lavoro, ed in riguardo alla viabilità, e l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni, senza che ciò possa mai dar pretesto a reclamo o compenso speciale. L'Appaltatore dovrà, per scavi puntuali, e per profondità inferiori ai 70 cm, verificare a propria cura e spese l'eventuale presenza di servizi in sottosuolo.
L'Appaltatore dovrà sempre provvedere allo scolo delle acque di filtrazione o sorgive negli scavi, raccogliendole in appositi drenaggi, cataletti o tubi, mantenuti in perfetto spurgo. Dovrà inoltre provvedere all'armatura per sostenere e contenere le terre e risponderà della solidità e stabilità delle armature stesse, che dovrà mantenere in perfetto stato. Gli scavi di qualunque profondità, dovranno sempre essere contornati da sbarre i difesa, debitamente assicurate e resistenti, e dell'altezza che verrà prescritta, per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli. Qualora si utilizzassero assi per costruire tali difese, dovranno essere mantenute imbiancate e prive di chiodi sporgenti e scheggiature.
In vicinanza dei binari delle tramvie, le barricate dovranno tenersi a distanza di non meno di m. 1,30 dalla rotaia più vicina nel rettilineo e m. 2,10 per le rotaie in curva salvo verifica di situazioni particolari. In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli, sopra gli scavi si costruiranno ponti provvisori atti a sostenere il carico dei veicoli. Tali ponti dovranno essere provvisti di robusti parapetti; quando detti ponti siano destinati al solo passaggio dei pedoni, dovranno avere una larghezza minima di m. 1,20 e si provvederanno, ai due capi, di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli.
in corrispondenza ai punti di passaggio di una barricata a difesa di scavi od altri lavori, i fanali di segnalamento saranno posti ad altezza regolamentare.
La terra ed i materiali che provengono dagli scavi, salvo diversa disposizione della Direzione lavori, debbono essere disposti in cumuli regolari lungo lo scavo e ripartiti secondo la qualità dei materiali stessi, per facilitare il trasporto o il reimpiego. Dovrà curarsi di togliere alla viabilità il minimo spazio possibile, e di adottare tutti i provvedimenti necessari a garantire il libero transito sulle strade e sui binari delle tranvie.
Gli scavi esplorativi o assaggi, sono ordinati espressamente dalla D.L. allo scopo di accertare la presenza, l'ubicazione e la consistenza dei servizi e dei manufatti esistenti nel sottosuolo, come pure le caratteristiche strutturali del corpo e del sottofondo stradale: consisteranno nell'esecuzione dello scavo di ogni forma e dimensione, ovunque ubicato e nel successivo rinterro e del ripristino della pavimentazione esistente. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, sia eseguiti a mano che con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti e condotti secondo le prescrizioni date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.
L'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. Qualora dovranno essere eseguite opere provvisorie di sostegno ed armatura degli scavi, esse dovranno essere commisurate per tipologia e materiali utilizzati alle reali necessità operative così come conformi a tutte le normative vigenti in materia anche in merito alla normativa di sicurezza. Anche in caso di presenza di tubazioni o servizi in sottosuolo da sottoscavare andranno predisposte da parte dell'Appaltatore le necessarie opere di sostegno per non danneggiare in alcun modo il servizio esistente così come per non provocare interruzioni del servizio stesso.
Sarà cura e spese dell'Appaltatore porre in opera durante le operazioni di scavo e per tutto il tempo in cui gli scavi resteranno aperti tutta la segnaletica di cantiere sia fissa che mobile, notturna e diurna, in tutto conforme alla normativa vigente ed in particolare a quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Durante il corso dei lavori saranno a cura e spese dell'appaltatore tutte le opere atte a garantire gli accessi sia pedonali che carrai alle varie proprietà, così come sarà necessario provvedere a garantire i percorsi pedonali in sicurezza mediante la posa di pontoni, piastre e passatoie conformi a quanto previsto in materia di sicurezza. Per quanto riguarda la contabilizzazione delle opere di scavo eseguite, si farà riferimento alle misure geometriche primitive, senza alcuna maggiorazione per l'aumento del materiale dopo lo scavo.

*Diserbamento e scoticamento*

Il diserbamento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante ed alberi.
Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi composizione e qualunque contenuto d'acqua, per uno spessore minimo pari a 30 cm, salvo diversa e più restrittiva prescrizione.
Sono compresi, su richiesta dalla Direzione Lavori, eventuali approfondimenti dell'intervento in relazione a particolari condizioni locali del terreno.
Tutto il materiale proveniente da queste attività dovrà essere trasportato a discarica.
Il diserbamento e lo scoticamento dovrà essere eseguito prima di effettuare qualsiasi attività di scarico o rilevato.

*Rinterri*

Il rinterro sarà effettuato con mista di ghiaia e sabbia, ove le caratteristiche tecniche lo consentiranno esso sarà effettuato con materiale proveniente dagli scavi stessi eseguiti nell'ambito del lotto se idoneo in riferimento all'art. 186 del D.Lgs. n° 152/2006.
Dovrà essere prestata la massima precauzione e diligenza, secondo le prescrizioni della D.L., per i riempimenti dei vani circostanti alle tubazioni, condotti, manufatti e sottoservizi in genere.
Normalmente, in questi casi (salvo diverse specifiche prescrizioni progettuali), il rinterro avverrà dapprima con sabbia disposta a strati ben battuti a più riprese fino a 50 cm al di sopra dei sottoservizi; indi si procederà al riempimento dell'ulteriore scavo con materiale proveniente dallo stesso.
Il materiale sarà steso a strati successivi, di spessore non superiore a 30 cm ed ogni strato, dopo averlo opportunamente bagnato, verrà costipato con mezzi idonei, secondo le disposizioni della D.L.
Negli ultimi due strati verso la superficie superiore e comunque per uno spessore complessivo non inferiore a 50 cm, il peso specifico apparente dovrà raggiungere almeno il 95% di quello massimo ottenibile con il metodo Proctor (standard).
Il materiale dovrà essere posto in opera non nei periodi di gelo o su terreno gelato.
A rinterro ultimato e prima di iniziare la formazione del sottofondo stradale, il rinterro stesso dovrà risultare sia trasversalmente che longitudinalmente conforme alle livellette e sagome di progetto o prescritte dalla D.L.
Per i rinterri dovranno essere osservate le prescrizioni esecutive contenute nelle Norme Tecniche del Comune di Milano.

*Riempimenti di cavità*

Per procedere al riempimento di cavità del terreno di qualsiasi origine siano esse naturali o dovute a dilavamenti per qualsiasi causa o legate alla presenza di interventi antropici preesistenti (cantinati, cunicoli, fognature), si dovrà procedere alla demolizione complessiva delle opere, compresa l'eliminazione di eventuali opere presenti, ed al riempimento delle cavità secondo le indicazioni previste per i rinterri.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Qualora, per motivi diversi, la DL non ritenesse percorribile l'operazione di demolizione, tutte le opere in questione dovranno essere riempite con mista di ghiaia e sabbia addizionata con cemento in ragione di 40-50 kg/m³ opportunamente costipata.
Particolare attenzione dovrà essere prestata al fine di procedere al completo intasamento delle opere e poter quindi evitare la formazione di camere di scoppio.

Per le operazioni di riempimento di aree, atte alla modellazione del terreno (o ritombamento di manufatti inutilizzati), potrà essere impiegato il materiale di risulta proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo dalla D.L., materiali derivanti da cave, con i requisiti previsti dalla legge, ed materiali riciclati derivanti dalle demolizioni aventi i requisiti di legge (vedi capitolo seguente per materiali riciclati da impiegare nelle fondazioni stradali)

## 1.6 Opere e strutture in calcestruzzo

1 - Impasti di conglomerato cementizio.
Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.
La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.
Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.
L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.
L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

2 - Controlli sul conglomerato cementizio.
Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.
Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.
La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato 2).
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

3 - Norme di esecuzione per il cemento armato normale.
Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare:
a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.
Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:
- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).
Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

4 - Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso.
Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.
Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

*Calcestruzzo Pozzolanico*

Il cemento, caratterizzato dal basso sviluppo del calore di idratazione dalle buone resistenze iniziali e conforme alla UNI EN 197/1, è studiato per garantire elevata durabilità in opere strutturali in calcestruzzo esposte ad ambienti aggressivi (come la resistenza ai solfati), con designazione SR, o in situazioni ove sia richiesto un basso sviluppo del calore, designazione LH. La composizione risulta conforme alla UNI EN 197/1 con Clinker dosato al 65-89%, e cenere volante compresa tra il 11-35%; prevista inoltre una adeguata aggiunta di calcio solfato per regolare i fenomeni di presa ed additivi. La connotazione pozzolanica della cenere volante silicea conferisce ai



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

manufatti confezionati con questa tipologia di cemento una elevata resistenza agli attacchi chimici. Il prodotto risulta particolarmente indicato per opere esposte ad ambienti con attacco solfatico dai terreni (classi XA) e da solubilizzazioni di acque dilavanti..

Il ridotto sviluppo del calore nelle fasi di idratazione del legante rende il prodotto adatto all'utilizzo in getti particolarmente complessi e massivi garantendo un basso incremento delle temperature, modesti delta termici e mitigando così possibili fenomeni legati a fessurazioni e cavillature superficiali.

La classificazione della resistenza all'ambiente solfatico del legante Cem 32,5N tipo IV/A (V) LH/SR in funzione della composizione è definita secondo UNI 9156 come ad "Alta Resistenza ai Solfati".

La propensione dei leganti con aggiunte secondarie di natura pozzolanica (ceneri volanti), consente di ridurre le porosità nel calcestruzzo ed aumentare la densità e l'impermeabilità della struttura corticale garantendo una maggiore durabilità dei manufatti prodotti.

L'utilizzo di un cemento di miscela con presenza di aggiunte minerali quali ceneri volanti e il basso tenore di alcali determinato nel legante, rientrano nelle misure correttive che favoriscono la prevenzione rispetto ai possibili danni indotti dai fenomeni della reazione alcali silice (ARS) definiti nella UNI 11417-2.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it





## Designazione

- Calcestruzzo strutturale predosato durabile, impermeabile, ad elevata resistenza $R_{CK}$ 45 ($f_{ck\ cube}$ 45 / C 35/45)

## Composizione

- Sabbia silicea 0/10 (conforma a UNI EN 12620)
- Cemento pozzolanico (conforme a UNI EN 197-1)
- Additivi: superfluidificante e idrofobizzante (conformi a UNI EN 934)

## Norme di riferimento

- UNI 11104
- UNI EN 206

## Impieghi

- Vasche per impianti di depurazione
- Vasche per acqua potabile
- Vasche per liquidi e sostanze inquinanti
- Canali d'irrigazione
- Piscine
- Strutture interrate (muri, platee, scantinati, parcheggi interrati ecc.)
- Ristrutturazioni, ripristini e getti strutturali in genere
- Piccoli manufatti in genere

## Modalità di utilizzo

- È possibile utilizzare una pompa idonea per calcestruzzo
- Mettere in opera entro 20 minuti circa dall'ottenimento dell'impasto
- Per assicurare continuità strutturale effettuare riprese di getto entro 20/25 minuti
- Uso a pavimento: eseguire dei giunti di dilatazione "tagli" entro le 24 h secondo le prescrizioni progettuali

## Modalità di preparazione

- Versare l'intero contenuto del sacco in una betoniera o impastatrice a coclea, aggiungere circa 1,1/1,4 litri di acqua pulita a sacco, impastare per circa 2/3 minuti massimo fino all'ottenimento di una miscela omogenea.

**È possibile impastare a mano purché l'impasto risulti omogeneo.**



## Resa

- Circa 84 sacchi per $m^3$

## Confezioni

- Sacchi da 25 Kg
- Pallets da 55 sacchi (1375 Kg)

## Sostanze pericolose

- Cromo VI idrosolubile (D.M. 10/05/2004) **< 2 ppm fino a 180 gg**
- Amianto (D.M. 14/05/96 Art.4 All. 4) **ASSENTE**

## Stoccaggio e conservazione

- Si conserva per un periodo non superiore a sei mesi con imballo integro, in un luogo fresco asciutto e coperto, protetto dal sole, dalla pioggia e dal gelo. In ogni caso una volta tolta la protezione in polietilene proteggere i sacchi dalla pioggia e dal sole



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## Avvertenze

- Temperature di utilizzo da + 5 °C a + 35 °C
- Per mantenere la stessa tonalità di colore nel faccia a vista utilizzare lo stesso lotto di produzione
- Utilizzare l'intero contenuto del sacco e non una sua parte
- Non fare aggiunte ai componenti originali
- Si garantisce una classe di resistenza C35/45 mantenendo una classe di consistenza S4

## Raccomandazioni

- Se si utilizzano casseri in legno devono essere saturi di acqua
- Se si utilizzano casseri in ferro non devono essere eccessivamente caldi
- Il calcestruzzo non deve essere messo in opera da un'altezza maggiore di 50 cm
- Per una buona riuscita del faccia a vista si raccomanda un'accurata vibrazione
- Prestare particolare attenzione alla stagionatura e alla compattazione per evitare eventuali fessurazioni e/o perdita di resistenza meccanica
- Prestare particolare attenzione alla misura del copriferro secondo le specifiche applicazioni
- Nella fase successiva al getto prestare particolare attenzione a tutte le fasi di Curing della struttura realizzata

## Classi di esposizione

L'impiego di cemento pozzolanico, unito ad un basso rapporto acqua/cemento, consente di assolvere a tutte le classi di esposizione della norma UNI EN 206, mantenendo una classe di consistenza S4 (Fluida).




| SCHEDA TECNICA | |
|---|---|
| *Resistenza caratteristica a compressione 28gg (Rck MPa)* | 45 |
| *Lavorabilità slump S4 (mm)* | 160/200 |
| *Massa volumica indurita (Kg/m$^3$)* | 2300/2400 |
| *Rapporto a/c efficace* | 0,45 |
| *Dosaggio cemento Kg/m$^3$* | 400 |
| *Tempi di inizio presa (ore)* | 5 |
| *Tempi di fine presa (ore)* | 7 |
| *Modulo elastico N/mm$^2$* | ~31000 |
| *Contenuito di cloruri* | < 0,1 |
| *Penetrazione di acqua in pressione (UNI EN12390-8) 5 atm per 72 ore* | ≤ 10 mm** |
| *Assorbimento di acqua in immersione per 72 ore* | ≤ 4% |

N.B. Si precisa che i valori sopra indicati corrispondono ai risultati derivanti dalle prove d'autocontrollo interne, e che tali prove sono effettuate mantenendo una temperatura di 20 °C ± 2 e un'umidità relativa di 60 ± 5 %

**** Equivale a una colonna d'acqua di 50 m**

Per qualsiasi altro dubbio fare utile riferimento alle linee guida del calcestruzzo e alla tabella delle classi di esposizione consultabile sul sito (http://www.holcim.it/prodotti-e-servizi/cementi.html) e/o contattare l'assistenza tecnica



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 1.7 Fondazioni e pavimentazioni stradali

*Inerti per costruzioni stradali*

Gli inerti (aggregati) da impiegarsi nelle costruzioni stradali si classificano in base alla granulometria, come segue:

| Intervallo granulometrico (mm) | Naturale a Spigoli arrotondati | Naturale a Spigoli vivi | Da frantumazione |
|---|---|---|---|
| >71 | Ciottolame | Pietrame | |
| 25-71 | Ghiaia | Breccia | Pietrisco |
| 10-25 | Ghiaietto | Breccetta | Pietrischetto |
| 2-10 | Ghiaino | Brecciolino | Graniglia |
| 0,075-2 | Sabbia | | |
| 0,005-0,075 | Limo | | |
| <0,005 | Argilla | | |

SABBIE
La sabbia da impiegarsi, tanto nella formazione delle malte, quanto nei ciottolati, lastricati o pavimentazioni lapidee in generale dovrà essere di natura silicea, ruvida al tatto, non coesiva con esclusione di frazioni limo-argillose e da altre sostanze eterogenee o di natura organica.
La granulometria sarà rigorosamente compresa tra 0,075 e 2 mm, distinguendosi ulteriormente tra sabbia fine (da 0,075 e 0,5 mm) e sabbia grossa (tra 0,5 e 2 mm) Tutte le sabbie per malte cementizie o bituminose da impiegarsi nelle pavimentazioni stradali dovranno essere preventivamente lavate prima del loro impiego.
Affinché la granulometria delle sabbie soddisfi esattamente alle prescrizioni di progetto o comunque richieste dalla Direzione Lavori, la stessa potrà esigere che siano vagliate o setacciate a spesa e cura dell'Appaltatore.

CIOTTOLAME, GHIAIE E GHIAIETTI E GHIAINI
Il ciottolame, le ghiaie e i ghiaietti da impiegarsi per pavimentazioni stradali dovranno essere di natura silicea, esenti da sabbia materie terrose ed eterogenee e dovranno presentare dimensioni uniformi secondo le diverse categorie:
1. Il ciottolame, dovrà essere trattenuto da una griglia con maglie da 70 mm;
2. le ghiaie dovranno passare attraverso una griglia con maglie di 70 mm. ed essere
trattenute ad una griglia con maglie di 25 mm.. Entro questi limiti, dovranno essere di granulazione bene assortita una percentuale minima del 30% di materiale compreso tra i 50 e i 70 mm.;
3. per il ghiaietto le griglie dovranno avere maglie rispettivamente di 25 mm. e di 10 mm.;
4. per il ghiaino le maglie dovranno essere rispettivamente di 10 mm. e 2 mm..
I ciottoli e le ghiaie per i selciati stradali, fornibili nelle pezzature 4/6, 6/8, 8/10, 10/12 cm, dovranno essere di natura silicea o senza vene o fori visibili; saranno esclusi i ciottoli ritenuti di peso specifico troppo leggero ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori così come quelli poco consistenti e di forma non ovoidale o comunque irregolare. La forma dei ciottoli dovrà comunque essere ovoidale con i tre assi rispondenti per dimensioni a quanto prescritto in progetto o nelle rispettive voci di elenco prezzi.

PIETRISCHI, PIETRISCHIETTI E GRANIGLIE
Con questi termini si definisce il materiale sciolto originato dalla frantumazione meccanica di rocce e con granulometria corrispondente, rispettivamente, alla ghiaia, al ghiaietto e al ghiaino (Cfr. par. precedente) Il



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

pietrisco dovrà essere privo di sabbia, limo, argilla ed ogni altra sostanza di natura organica o comunque eterogenea. Dovrà essere formato esclusivamente da materiali proventi da frantumazione di rocce tratte da cave note e approvate dagli uffici della Direzione Lavori. Le dimensioni dei frammenti di roccia dovranno essere tali da corrispondere alle prescrizioni granulometriche richieste dagli atti progettuali o dalle voci di elenco prezzi. Qualora il pietrisco fosse utilizzato per il confezionamento di calcestruzzo dovrà essere preventivamente lavato.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Tabella 3.1. Classificazione dei terreni di sottofondo in ambito stradale*

| Prospetto I - Classificazione delle terre | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Classificazione generale** | **Terre ghiaia - sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%** | | | | | | | **Terre limo - argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%** | | | | | | **Torbe e terre organiche palustri** |
| Gruppo | A 1 | | A 3 | A 2 | | | | A 4 | A 5 | A 6 | A 7 | | | A 8 |
| Sottogruppo | A 1-a | A1-b | | A2-4 | A2-5 | A2-6 | A2-7 | | | | A7-5 | A7-6 | | |
| Analisi granulometrica. Frazione passante allo staccio 2mm<br>0,4mm<br>0,063 | 50<br>30<br>15 | 50<br>25 | 50<br>10 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| | | | | 35 | 35 | 35 | 35 | > 35 | > 35 | > 35 | > 35 | > 35 | > 35 | |
| Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI2332 | | | | | > 40 | | | | | | | | | |
| Limite liquido<br>Indice di plasticità | ≤6 | | N.P. | ≤40<br>≤10 | ≤<br>10max | ≤ 40<br>> 10 | > 40<br>> 10 | ≤ 40<br>≤ 10 | > 40<br>≤ 10 | ≤ 40<br>> 10 | > 40<br>> 10<br>(IP ≤ IL-30) | | > 40<br>> 10<br>(IP > LL-30 ) | |
| Indice di gruppo | 0 | | 0 | 0 | | 4 | | 8 | 12 | 16 | 20 | | | |
| Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo | Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grassa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane | | Sabbia fine | Ghiaia o sabbia limosa o argillosa | | | | Limi poco compressibili | Limi poco compressibili | Argille poco compressibili | Argille fortemente compressibili fortemente plastiche | | Argille fortemente compressibili fortemente plastiche | Torbe di recente o remota formazione, detriti organici di origine palustre |
| Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo | Da eccellente a buono | | | Da mediocre a scadente | | | | | | | | | | Da scartare come sottofondo |
| Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo | Nessuna o lieve | | | Media | | | | Molto elevata | | Media | Elevata | | Media | |
| Ritiro o rigonfiamento | Nullo | | | Nullo o lieve | | | | Lieve o medio | | Elevato | Elevato | | Molto elevato | |
| Permeabilità | Elevata | | | Media o scarsa | | | | Scarsa o nulla | | | | | | |
| Identificazione dei terreni in sito | Facilmente individuabile | | Aspri al tatto - Incoerenti allo stato asciutto | La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo - Aspri al tatto - Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla | | | | Reagiscono alla prova di scuotimento* - Poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido | | Non reagiscono alla prova di scuotimento* - Tenaci allo stato asciutto - Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido | | | | Fibrosi di color bruno o nero - Facilmente individuabili a vista |

* Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalle argille. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che comparirà comprimendo il campione fra le dita.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Fondazione*

La fondazione della massicciata sarà costituita da uno strato di sabbia e ghiaia, secondo la granulometria prevista dalle Tabelle CNR - UNI 10006 e già riportata nel paragrafo relativo ai rilevati, integrato o sostituito da altro materiale idoneo, secondo le Norme Comunali, steso sopra un terreno stabilizzato meccanicamente.
Tale strato dovrà essere costipato con mezzi meccanici appropriati, dopo averlo opportunamente bagnato in modo da corrispondere all'umidità ottima (secondo Proctor).
Lo spessore della fondazione verrà fissato dalla D.L. e, normalmente, a cilindratura ultimata, sarà di almeno 50 cm; il peso specifico apparente dovrà raggiungere almeno il 95% di quello max ottenibile in laboratorio con il metodo AASHO (Standard), secondo quanto previsto dalla norma CNR 69/78.
Il modulo di deformazione, determinato secondo le norme CNR-B.U. n.9 del 11.12.67, non dovrà essere inferiore a 400 kg/cm².
Il profilo dell'estradosso della fondazione sarà parallelo a quello del sottostante strato di pavimentazione.

| Determinazione | | Simbolo | Norma di riferimento | Requisito |
|---|---|---|---|---|
| Frazione > 4mm | | | | |
| | Coeff. Los Angeles | LA | CNR 34/73 | ≤ 30 % |
| | Dimens. max. | Dmax | CNR 23/71 | ≤ 63 mm |
| | Sens. al gelo | G | CNR 80/80 | ≤ 30 % |
| Frazione ≤ 4 mm | | | | |
| | Ind. plasticità | IP | CNR-UNI 10014 | NP |
| | Limite liquido | WL | CNR-UNI 10014 | ≤ 25 % |
| | Equivalente in sabbia | ES | CNR 27/72 | ≥ 40 % |
| | Passante setaccio 0,075 | | CNR 75/80 | ≤ 6 % |

Prove sullo strato di fondazione
In corso d'opera ed in ogni fase di lavorazione, la Direzione Lavori effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dello strato di fondazione alle prescrizioni del presente Capitolato.
Il risultato delle prove dovrà essere tenuto su apposito registro, ove saranno riportate le prove ed i controlli effettuati.
Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate in particolare mediante le seguenti prove di laboratorio:
• prove di carico su piastra (almeno una ogni 1000 m² e comunque una almeno per ciascun strato eseguito);
• analisi granulometrica (almeno una ogni 5000 m³ di materiale e comunque una almeno per ciascun strato eseguito);
• determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione passante al setaccio 0.4 UNI 2332 (almeno una ogni 5000 m³ di materiale e comunque una almeno per ciascun strato eseguito);
• prove di densità in sito (almeno una ogni 1000 m² e comunque una almeno per ciascun strato eseguito)

*Fondazioni con materiale riciclato*



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Lo strato di fondazione di sovrastrutture stradali viene in genere realizzato con misto granulare non legato che può essere costituito da inerti granulari riciclati Il misto granulare riciclato è una miscela selezionata di aggregati riciclati, eventualmente corretta mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche.

REQUISITI DI COMPOSIZIONE

Il misto granulare per strati di fondazione costituito da aggregati riciclati dovrà possedere i requisiti di composizione indicati nella seguente Tabella 6.1.

**Tabella 6.1**
**Requisiti di composizione dei misti granulari riciclati per strati di fondazione**

| Componenti | Modalità di prova | Limiti |
|---|---|---|
| Contenuto di materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci | UNI EN 13285 Appendice A | > 90% in massa |
| Contenuto di vetro e scorie vetrose | UNI EN 13285 Appendice A | < 5% in massa |
| Contenuto di conglomerati bituminosi | UNI EN 13285 Appendice A | < 5% in massa |
| Contenuto di altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero in sottofondi e fondazioni stradali ai sensi della legislazione vigente | UNI EN 13285 Appendice A | •5% In massa per ciascuna tipologia |
| Contenuto di materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume;<br>Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie di materia plastica, ecc. | UNI EN 13285 Appendice A | • 0,1% In massa |
| Contenuto di altri materiali: metalli, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, gesso, ecc. | UNI EN 13285 Appendice A | • 0,4% In massa |

REQUISITI FISICO-MECCANICI

Gli aggregati grossi (trattenuti al setaccio da 4 mm UNI EN) e gli aggregati fini (passanti al setaccio da 4 mm UNI EN) sono gli elementi che formano il misto granulare. Per gli elementi dell'aggregato grosso devono essere soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella 6.2.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

**Tabella 6.2**
**Requisiti dell'aggregato grosso (frazione trattenuta al setaccio da 4 mm) dei misti granulari riciclati per strati di fondazione**

| Indicatori di qualità | | Unità di misura | Livello di traffico | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Parametro | Normativa | | PP | P | M | L |
| Perdita per abrasione "Los Angeles" | UNI EN 1097-2 | % | • 30 | • 30 | • 35 | • 40 |
| Dimensione max | UNI EN 933-1 | mm | 63 | 63 | 63 | 63 |
| Indice di forma | UNI EN 933-4 | % | • 35 | • 35 | • 35 | • 35 |
| Indice di appiattimento | UNI EN 933-3 | % | • 35 | • 35 | • 35 | • 35 |
| Sensibilità al gelo ([1]) | UNI EN 1367-1 | % | • 20 | • 20 | • 30 | • 30 |
| ([1]) In zone soggette al gelo | | | | | | |

L'aggregato fino deve essere costituito da elementi che possiedano le caratteristiche riportate nella seguente Tabella 6.3.

**Tabella 6.3**
**Requisiti dell'aggregato fine (frazione passante al setaccio da 4 mm) dei misti granulari riciclati per strati di fondazione**

| Indicatori di qualità | | Unità di misura | Livello di traffico | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Parametro | Normativa | | PP | P | M | L |
| Equivalente in sabbia | CNR B.U. 27/72 | % | • 30 | • 30 | • 30 | • 30 |
| Indice Plasticità | CNR-UNI 10014 | % | N.P. | N.P. | N.P. | • 6 |
| Limite Liquido | CNR-UNI 10014 | % | • 25 | • 25 | • 35 | • 35 |
| Passante al setaccio 0,063 mm | UNI EN 933-1 | % | • 6 | • 6 | • 6 | • 6 |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La miscela di aggregati riciclati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in Tabella 6.4.

**Tabella 6.4**
**Requisiti granulometrici della miscela di aggregate riciclati**

| Vagli UNI EN | Apertura maglia (mm) | Passante (%) |
|---|---|---|
| Setaccio | 63,000 | 100 |
| Setaccio | 31,500 | 75 – 100 |
| Setaccio | 16,000 | 50 – 82 |
| Setaccio | 10,000 | 35 – 70 |
| Setaccio | 4,000 | 22 – 50 |
| Setaccio | 2,000 | 15 – 40 |
| Setaccio | 0,500 | 8 – 25 |
| Setaccio | 0,125 | 5 – 15 |
| Setaccio | 0,063 | 2 – 10 |

La dimensione massima dell'aggregato non deve in ogni caso superare la metà dello spessore dello strato finito ed il rapporto tra il passante al setaccio UNI EN 0,063 mm ed il passante al setaccio UNI EN 0,5 mm deve essere inferiore a 2/3. La produzione di materiale finissimo per effetto del costipamento con energia AASHO Modificata, effettuato nell'intervallo di umidità ±2% rispetto all'umidità ottima wott (determinata con la stessa prova di costipamento AASHO Mod.) e valutata tramite la differenza della percentuale di passante al setaccio UNI EN 0,063 mm prima e dopo il costipamento, non dovrà essere superiore al 5%. L'indice di portanza CBR (CNR-UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (determinato sul materiale passante al setaccio UNI EN 20 mm) non deve essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione in fase di Progetto della stessa ed in ogni caso non minore di 30. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di ±2% rispetto all'umidità ottimale di costipamento.

REQUISITI CHIMICI

I materiali riciclati debbono appartenere prevalentemente alle tipologie 7.1., 7.2., 7.11. e 7.17. previste dal D.M. 05/02/98, n. 72. Non sono ammessi materiali contenenti amianto e/o sostanze pericolose e nocive o con significativi contenuti di gesso. Pertanto, tali materiali debbono essere sottoposti ai test di cessione sul rifiuto come riportato in Allegato 3 del citato D.M. del 05/02/98, o a test equivalente di riconosciuta valenza europea (UNI 10802/2002). Il contenuto totale di solfati e solfuri (Norma UNI EN 1744-1) deve essere ≤1 %. Se il materiale viene posto in opera a contatto con strutture in c.a., tale valore deve essere ≤0,5 %.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Accettazione

Con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione delle miscele di aggregati riciclati che intende utilizzare tramite certificazioni attestanti i requisiti prescritti al §6.2. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio specializzato e deve comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia AASHO Modificata (CNR B.U. n.69/78 o UNI EN 13286-2/2005). Una volta che lo studio delle miscele sia stato accettato da parte della Direzione Lavori, l'Impresa deve rigorosamente attenersi ad esso.

Confezionamento

L'Impresa deve indicare, per iscritto, gli impianti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con indicazione dei provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

Posa in opera

Il piano di posa dello strato di fondazione in misto granulare deve avere le quote, la sagoma, i requisiti di portanza previsti nel Progetto ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non manifestare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della massa volumica, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. La stesa va effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato. Tutte le operazioni anzidette sono sospese quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato. Quando lo strato finito risulti compromesso a causa di un eccesso di umidità o per effetto di danni dovuti al gelo, esso deve essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa. Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti, rulli gommati o combinati, tutti semoventi. Per ogni cantiere, l'idoneità dei mezzi d'opera e le modalità di costipamento devono essere, determinate, in contraddittorio con la Direzione Lavori, prima dell'esecuzione dei lavori, mediante sperimentazione su campo prova, usando le miscele messe a punto per lo specifico cantiere. Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino ad ottenere un grado di addensamento non inferiore ai valori indicati nella successiva Tabella 6.6.

Controlli

CONTROLLO DELLE FORNITURE

In corso d'opera, sia per le necessità connesse alla costruzione degli strati, particolarmente per quanto riguarda il costipamento, sia per accertare che non abbiano a verificarsi variazioni nella qualità dei materiali, devono essere effettuate prove di controllo su campioni prelevati in contraddittorio con la Direzione dei Lavori.

Il controllo della qualità dei misti granulari riciclati, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sul materiale prelevato in sito al momento della stesa oltre che con prove sullo strato finito. Il numero dei campioni dipende dall'eterogeneità dei materiali interessati; per ogni approvvigionamento omogeneo la numerosità delle prove di attitudine deve rispettare i criteri quantitativi riportati nella Tabella 6.5 per ogni tipo di controllo da effettuare, salvo diverse e documentate prescrizioni della Direzione dei Lavori.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

**Tabella 6.5**
**Frequenza dei controlli e requisiti delle forniture dei misti granulari riciclati per fondazioni stradali**

| Controllo | Frequenza | Requisiti |
|---|---|---|
| Materiali componenti | Iniziale e per ogni lotto impiegato | Tabella 6.1. |
| Aggregato grosso | Iniziale e per ogni lotto impiegato | Tabella 6.2. |
| Aggregato fine | Iniziale e per ogni lotto impiegato | Tabella 6.3 |
| Granulometria miscela | Iniziale, poi giornaliera oppure ogni 1000 $m^3$ di stesa | Tabella 6.4 |
| Umidità ottima AASHO Mod. | Iniziale, poi giornaliera oppure ogni 1000 $m^3$ di stesa | |
| Indice C.B.R. dopo 4 giorni di imbibizione in acqua | Iniziale, poi giornaliera oppure ogni 1000 $m^3$ di stesa | > 30% nell'intervallo di umidità ±2% rispetto a $w_{ott}$ AASHO mod. |
| Produzione finissimo per costipamento AASHO Mod. nell'intervallo ±2% $W_{OTT}$ | Iniziale, poi giornaliera oppure ogni 1000 $m^3$ di stesa | < 5% |

La granulometria del misto granulare riciclato deve essere verificata giornalmente, prelevando il materiale in sito al momento della posa in opera. Rispetto alla qualificazione delle forniture, nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali dell'aggregato grosso di ± 5 punti e di ±2 punti per l'aggregato fine. In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso assegnato (Tabella 6.4). L'equivalente in sabbia (UNI EN 933-8) dell'aggregato fino deve essere verificato almeno ogni tre giorni lavorativi.

CONTROLLI PRESTAZIONALI SUGLI STRATI FINITI

Il livello prestazionale degli strati posti in opera può essere accertato, in relazione alle caratteristiche del materiale impiegato, attraverso il controllo dell'addensamento raggiunto, rispetto al riferimento desunto dalle prove AASHO Mod. di laboratorio e attraverso il controllo della capacità portante.

Il controllo mediante misure di massa volumica del secco in sito (CNR B.U. n.22/72) può essere effettuato soltanto se, come previsto dalla norma CNR B.U. n.69/1978, la frazione di materiale trattenuta al setaccio da 20 mm UNI EN 932-2 non supera il 35% della massa totale. In questo caso il controllo può essere effettuato previa correzione della massa volumica del secco in sito per tenere conto della presenza di elementi lapidei di dimensioni maggiori di 20 mm, determinando la massa volumica in sito tramite la relazione:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

$$\gamma_{d,sito} = \frac{P_d - P'_d}{V - V'}$$

$P_d$ : massa totale dopo essiccazione del materiale prelevato;
$V$ : volume totale occupato in sito dal materiale prelevato;
$P'_d$ : massa del secco della frazione trattenuta al setaccio UNI EN 20 mm;
$V' = P'_d / \gamma_s$ : volume della frazione trattenuta al setaccio UNI EN 20 mm;
$\gamma_s$ : massa volumica apparente della frazione trattenuta al setaccio UNI EN 20 mm.

Quando per le caratteristiche dimensionali del materiale non sia possibile procedere al controllo prestazionale con misure di massa volumica (non essendo possibile determinare riferimenti rappresentativi da prove di costipamento AASHO Mod. di laboratorio), per valutare il grado di costipamento la Direzione Lavori può prescrivere l'esecuzione di prove di carico con piastra a doppio ciclo di carico (CNR B.U. 146/92) per la determinazione dei moduli di deformazione Md e Md'. La determinazione del modulo Md' al secondo ciclo di carico permette, in ogni caso, di ottenere più ampi elementi di giudizio sulla qualità meccanica degli strati posti in opera, ivi compresi quelli sottostanti lo strato provato. Il rapporto tra il valore del modulo di deformazione Md' al secondo ciclo di carico ed il valore del modulo di deformazione Md al primo ciclo di carico non dovrà, almeno nel 95% delle determinazioni, essere superiore ai limiti previsti nella Tabella 6.6 per i rispettivi livelli di traffico.

La misura della portanza deve accertare che le prestazioni dello strato finito siano non inferiori a quelle indicate nel Progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'Impresa, ai sensi di quanto previsto al §6.3. La metodologia di indagine impiegata dovrà essere tale da fornire parametri di controllo identici o comunque direttamente confrontabili con quelli utilizzati nel calcolo della pavimentazione. A tale scopo, sono ammesse sia prove puntuali (prove di carico con piastra secondo la Norma CNR B.U. n. 146/92) sia prove ad elevato rendimento (con il Falling Weight Deflectometer - ASTM D4694/96) per la determinazione del modulo elastico equivalente "E". In ogni caso i valori dei moduli di deformazione Md (valutati attraverso prova di carico con piastra al primo ciclo di carico nell'intervallo tra 0,15 e 0,25 N/mm2) ed i valori dei moduli elastici equivalenti "E" non dovranno essere inferiore ai valori limite riportati nella Tabella 6.6. Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti tutti i valori di portanza dello strato di fondazione dovranno essere non inferiori ai valori limite previsti.

A discrezione della Direzione Lavori possono essere ammesse le seguenti tolleranze sui risultati delle prove di controllo. Per ciascun tipo di prova, nel caso in cui il numero delle misure risulti inferiore a 5, come può avvenire per lavori di entità molto modesta, tutti i valori misurati debbono rispettare le soglie minime riportate nella suddetta Tabella 6.6. Negli altri casi si può accettare che su n. 5 risultati di una stessa prova di controllo n. 1 possa non rispettare i valori minimi richiesti, purché lo scostamento da tali valori non ecceda:

− il 3%, per la misura del grado di addensamento;
– il 5%, per le misure dei moduli Md e Md'.

Per le prove deflettometriche ad alto rendimento la media dei valori del modulo "E" ricavata da almeno 20 determinazioni non dovrà essere inferiore ai valori minimi prestabiliti. Può essere tollerato uno scostamento da tali valori minimi purché lo scostamento stesso non ecceda il 15%.

Le superfici finite devono risultare perfettamente piane, con scostamenti rispetto ai piani di progetto non superiori a 10 mm, controllati mediante regolo rigido di 4 m di lunghezza (Norma UNI EN 13036-7/2004)



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore medio dello strato finito deve essere quello previsto in Progetto, con una tolleranza del 5% purché tale differenza si presenti solo nel 20% dei rilievi effettuati.

Salvo documentata diversa prescrizione della Direzione Lavori, la frequenza delle prove deve rientrare negli intervalli indicati in Tabella 6.6.

**Tabella 6.6**
**Frequenza dei controlli e requisiti prestazionali degli strati di fondazione stradale realizzati con misti granulari riciclati**

| Controllo | Traffico | | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | PP o P | M o L | |
| Grado di addensamento $\gamma_d/\gamma_{dmax,laboratorio}$ [%] | ≥ 98 % AASHO Mod. | ≥ 95 % AASHO Mod. | Ogni 1.000 $m^2$ di stesa |
| Rapporto $M_d$ / $M_d$' | ≥ 2,0 | ≥ 2,3 | Ogni 1.000 $m^2$ di stesa |
| Modulo di deformazione $M_d$ [$N/mm^2$] | ≥ 100 (o della prestazione prevista in Progetto) | ≥ 80 (o della prestazione prevista in Progetto) | Ogni 1.000 $m^2$ di stesa |
| Modulo elastico equivalente E [$N/mm^2$] | ≥ 190 (o della prestazione prevista in Progetto) | ≥ 150 (o della prestazione prevista in Progetto) | Ogni 100 m di fascia stesa |
| Spessore degli strati | spessore di Progetto | spessore di Progetto | Ogni 100 m di fascia stesa |
| Scostamento con regolo da 4 m | < 10 mm dai piani di Progetto | < 10 mm dai piani di Progetto | Ogni 100 m di fascia stesa |

*Requisiti di accettazione dei leganti bituminosi*

I leganti bituminosi utilizzabili per la preparazione di pavimentazione stradali possono essere suddivisi in bitumi semisolidi e leganti bituminosi modificati nei modi "soft" e "hard".
Le caratteristiche dei leganti bituminosi semisolidi devono essere quelle riportate nella allegata tabella, distinte per categorie "A" e "B":



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| Caratteristiche | Norma rif. | Valori legante "A" | Valori legante "B" |
|---|---|---|---|
| Penetrazione a 298 °K | CNR 24/71 | 65-85 1/10 mm | 85-105 1/10 mm |
| Punto di rammollimento | CNR 35/73 | 321-327 °K | 320-325 °K |
| Indice di penetrazione | CNR 24/71 | -1/+1 | -1/+1 |
| Punto di rottura Fraass, min | CNR 43/74 | 265 °K | 264 °K |
| Duttilità a 298 °K minima | CNR 44/74 | 90 cm | 100 cm |
| Solubilità in solventi organici, minima | CNR 48/75 | 99 % | 99 % |
| Perdita per riscaldamento (volatilità) a T = 436 °K max | CNR 50/76 | 0.2% | 0.5% |
| Contenuto in paraffina max | CNR 66/78 | 2.5% | 2.5% |
| Viscosità dinamica a T = 333 °K | SN 67.1722 a | 130-200 Pa*s | 110-190 Pa*s |
| Viscosità dinamica a T = 433 °K | SN 67.1722 a | 0.16-0.23 Pa*s | 0.4-0.5 Pa*s |

I leganti bituminosi di base che non rispondessero ai presenti requisiti potranno essere corretti, a cura dell'Appaltatore, mediante addittivazione con attivanti chimici funzionali, da aggiungere in misura non superiore al 6% in peso del legante bituminoso da correggere.
L'impiego di tali addittivi chimici è subordinato al benestare della Direzione Lavori, che si accerterà con prove specifiche che tale addittivazione permetta il raggiungimento delle caratteristiche della tabella precedente.
L'utilizzo di leganti bituminosi modificato potrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori in relazione alle caratteristiche dell'intervento da realizzare e previa presentazione dei certificati e delle prove necessarie a garantire la perfetta riuscita dell'opera.

*Requisiti di accettazione dei conglomerati bituminosi*

I conglomerati bituminosi dovranno presentare elevata resistenza meccanica (intesa come capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli) oltre ai requisiti indicati nei punti successivi in riferimento a ciascuno strato:
Gli aggregati relativi alla pavimentazione in conglomerato bituminoso dovranno essere accompagnati dai certificati di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 13043.

*Strato di base in misto granulare bitumato (Tout Venant bitumato)*

Lo strato di base è l'elemento strutturale principale di una pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. Lo strato di base impiega come aggregato lapideo un misto costituito da sabbia, ghiaia o pietrisco miscelati ad una quantità di bitume opportunamente determinata attraverso prove di laboratorio.
Lo spessore dello strato è calcolato in fase progettuale in funzione del traffico d'esercizio esistente o ipotizzato.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Aggregati lapidei

Gli aggregati lapidei devono essere formati da sabbie, ghiaie e/o pietrisco. Gli elementi possono essere provenienti da cava, fiumi o depositi alluvionali, oppure essere ottenuti dalla frantumazione di materiali di cava e di fiume. Comunque gli aggregati devono essere costituiti da elementi litoidi non degradati, duri, di forma arrotondata o poliedrica; la sabbia in particolare dovrà essere esente da materie organiche. Gli elementi potranno anche essere di provenienza, o natura petrografica diversa, purché rispettino i requisiti riportati in Tab.27.1 e Tab.27.2.

Il filler dovrà provenire dalla frazione fina degli aggregati e/o da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, da calce idrata, calce idraulica. Inoltre, il filler dovrà rispettare i requisiti riportati nella Tab.27.3.

Gli aggregati utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti previsti alla norma UNI EN 13043 (Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico).



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 1 | % | $f_1$ |
| Resistenza alla frantumazione | EN 1097-2 | ≤ 25 | % | $LA_{25}$ |
| Dimensione massima | EN 13043 | 40 | mm | D |

**Tab. 27.1 – AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio 4 mm)**

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Equivalente in sabbia | CNR 27-72 | ≥ 45 | % | |
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 3 | % | $f_3$ |

**Tab. 27.2 – AGGREGATO FINO (passante al setaccio 2 mm)**

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura |
|---|---|---|---|
| Passante a setaccio 2 mm | EN 933-10 | 100 | % |
| Passante al setaccio 0.125 mm | | 85-100 | |
| Passante al setaccio 0.063 mm | | 70-100 | |
| Indice di Plastico | CNR-UNI 10043 | NP | |

**Tab. 27.3 – FILLER**

13.2.2. Bitume

Il bitume da utilizzare dovrà essere di tipo semisolido normale per uso stradale e dovrà avere le caratteristiche riportate in Tab. 27.4.

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura |
|---|---|---|---|
| Penetrazione a 25 °C | UNI EN 1426 | 50-70 | dmm |
| Punto di rammollimento | UNI EN 1427 | 46-54 | °C |
| Punto di Rottura – Fraass | UNI EN 12593 | ≤ - 8 | °C |
| Stabilità allo stoccaggio a 3 gg a 180 °C: Variazione punto rammollimento | UNI EN 13399 | ≤ 3 | °C |
| Viscosità dinamica a 160 °C | UNI EN 13702-1 | ≥ 0.1 | Pa*s |
| **Valori dopo RTFOT** | | | |
| Penetrazione residua | UNI EN 1426 | ≥ 50 | % |
| Incremento punto rammollimento | UNI EN 1427 | ≤ 11 | °C |

**Tab. 27.4 – BITUME NORMALE 50-70**



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Miscela

La miscela bituminosa dovrà essere conforme a quanto riportato nella norma UNI EN 13108 (Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 1: Conglomerato Bituminoso prodotto a caldo) e conseguentemente i Documenti di Trasporto (D.D.T.) dovranno essere corredati di relativo Marchio CE.

La composizione granulometrica dovrà essere preferibilmente progettata utilizzando "setacci base più il gruppo 2" (UNI EN 13043).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di base dovrà avere una composizione granulometrica (UNI EN 933-1: Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati; Determinazione della distribuzione granulometrica – Analisi granulometrica per stacciatura) contenuta nel seguente fuso (Tab.27.5):

| Setacci UNI EN | Fuso Minimo | Fuso Massimo |
|---|---|---|
| 40 | 100 | 100 |
| 31.5* | 90 | 100 |
| 25 | 80 | 100 |
| 20 | 70 | 98 |
| 16 | 58 | 88 |
| 14 | 51 | 83 |
| 12.5 | 46 | 78 |
| 10 | 40 | 70 |
| 8 | 35 | 65 |
| 6.3 | 31 | 60 |
| 4 | 25 | 50 |
| 2 | 18 | 38 |
| 1 | 13 | 30 |
| 0.5 | 7 | 22 |
| 0.25 | 5 | 16 |
| 0.125 | 4 | 11 |
| 0.063 | 3 | 7 |

* setaccio di riferimento secondo UNI EN 13108

**Tab. 27.5 – FUSO GRANULOMETRICO**

La percentuale di bitume ottimale dovrà essere determinata mediante Studio di Fattibilità da svilupparsi secondo il metodo "della Pressa Giratoria" o "Marshall" e non dovrà comunque essere inferiore al 4 % in massa riferito alla massa degli inerti.

Studio di Fattibilità con Pressa Giratoria

Le condizioni per il costipamento dei provini e l'esecuzione delle prove dovranno essere le seguenti (UNI EN 12697-31: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria):

- temperatura: 150 ± 10 °C;
- angolo di rotazione: 1.25° ± 0.02 °;
- velocità di rotazione: 30 rot/min;
- pressione verticale: 600 kPa;
- diametro del provino: 150 mm.

I requisiti da verificare dovranno essere i seguenti:

- vuoti a 10 rotazioni: 11÷15 %;
- vuoti a 100 rotazioni: 3÷5 %;
- vuoti a 200 rotazioni: >2 %.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).

I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- Resistenza a Trazione Indiretta 0.60 ≥ Rt ≥ 1.35 N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta ≥ 50 N/mm2.

Studio di Fattibilità con Marshall
I provini dovranno essere preparati secondo norma UNI EN 12697-30 (Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 30:
Preparazione del provino mediante compattatore a impatto) Su provini costipati con 75 colpi di maglio per lato, il conglomerato bituminoso con percentuale ottimale di bitume dovrà avere i seguenti requisiti:

- a T = 60 °C, stabilità Marshall non inferiore a 8 KN e rigidezza Marshall non inferiore a 2.5 KN/mm;
- percentuale di vuoti 5 ≤ V% ≤ 8.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).
I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:

- Coefficiente a Trazione Indiretta 0.40 ≥ Rt ≥ 1.10 N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta CTI ≥ 60 N/mm2.

Si precisa che lo Studio di Fattibilità della miscela sia con pressa giratoria, sia con Marshall, dovrà rappresentare il punto di partenza per la determinazione degli ITT – Prova di Tipo (UNI EN 13108-20: Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 20: Prova di Tipo) per la marcatura CE del prodotto (UNI EN 13108: Miscele bituminose; Specifiche del materiale).
Inoltre, le caratteristiche finali del conglomerato bituminoso tipo base dovranno essere (in conformità alla norma UNI EN 13108) le seguenti:
1) Temperatura [T] della miscela (UNI EN 12697-13: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Misurazione della temperatura):
In impianto → 150 °C ≥ Timp ≥ 180 °C
In situ → Tsitu = 140 °C
2) Contenuto minimo del legante solubile [Bmin] (UNI EN 12697-1: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 1:
Contenuto di legante solubile):
Bmin = 3.8 % (identificato con Bmin3.8)
In particolare la percentuale è riferita al peso di volume della miscela e deve essere corretta moltiplicando il valore Bmin per il parametro "α = 2.650/densità aggregato" (secondo norma UNI EN 13108-7).
Rispetto al peso degli inerti secchi, tale limite corrisponde indicativamente a Binerti ≥ 4,0 %.

*Strato di collegamento (binder)*

Lo strato di collegamento in conglomerato bituminoso, che nella pratica delle costruzioni stradali è comunemente denominato con il termine di "binder", si colloca nella sovrastruttura come strato di transizione tra la base ed il manto di usura.
Il binder è costituito da sabbia e pietrischi miscelati ad una quantità di bitume opportunamente determinata attraverso prove di laboratorio.
Lo spessore dello strato è calcolato in fase progettuale in funzione del traffico d'esercizio effettivo o ipotizzato.

Aggregati



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Gli aggregati per gli strati di collegamento formati da pietrischi, pietrischetti e graniglie devono derivare dalla frantumazione di materiali di cava, di fiume o da depositi alluvionali, costituiti da elementi non degradati, duri e durevoli, di forma poliedrica, con spigoli vivi, devono essere puliti e ruvidi al tatto, esenti da argilla, polvere e materiali organici. Gli elementi potranno anche essere di provenienza, o natura petrografica diversa, purché rispettino i requisiti riportati in Tab.27.6 e Tab.27.7 Le sabbie potranno essere naturali o di frantumazione.
Il filler dovrà provenire dalla frazione fina degli aggregati e/o da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, da calce idrata, calce idraulica. Inoltre, il filler dovrà rispettare i requisiti riportati nella Tab.27.3 .
Gli aggregati utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti previsti alla norma UNI EN 13043 (Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico).

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 1 | % | $f_1$ |
| Resistenza alla frantumazione | EN 1097-2 | ≤ 25 | % | $LA_{25}$ |
| Dimensione massima | EN 13043 | 31.5 | mm | D |

**Tab. 27.6 – AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio 4 mm)**

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Equivalente in sabbia | CNR 27-72 | 50 ≤ ES ≤ 80 | % | |
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 3 | % | $f_3$ |

**Tab. 27.7– AGGREGATO FINO (passante al setaccio 2 mm)**

Bitume
Il bitume da utilizzare dovrà essere di tipo semisolido normale per uso stradale e dovrà avere le caratteristiche riportate in Tab.27.4.

Miscela
La miscela bituminosa dovrà essere conforme a quanto riportato nella norma UNI EN 13108 (Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 1: Conglomerato Bituminoso prodotto a caldo) e conseguentemente i Documenti di Trasporto (D.D.T.) dovranno essere corredati di relativo Marchio CE.
La composizione granulometrica dovrà essere preferibilmente progettata utilizzando “setacci base più il gruppo 2” (UNI EN 13043).
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica (UNI EN 933-1: Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati; Determinazione della distribuzione granulometrica – Analisi granulometrica per stacciatura) contenuta nel seguente fuso (Tab.27.8):



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| Setacci UNI EN | Fuso Minimo | Fuso Massimo |
|---|---|---|
| 31.5 | 100 | 100 |
| 20* | 90 | 100 |
| 16 | 80 | 100 |
| 14 | 73 | 100 |
| 12.5 | 65 | 95 |
| 10 | 56 | 88 |
| 8 | 50 | 80 |
| 6.3 | 42 | 72 |
| 4 | 30 | 60 |
| 2 | 20 | 45 |
| 1 | 14 | 36 |
| 0.5 | 8 | 27 |
| 0.25 | 5 | 20 |
| 0.125 | 3 | 12 |
| 0.063 | 3 | 8 |

* setaccio di riferimento secondo UNI EN 13108

**Tab. 27.8 – FUSO GRANULOMETRICO**

La percentuale di bitume ottimale dovrà essere determinata mediante Studio di Fattibilità da svilupparsi secondo il metodo "della Pressa Giratoria" o "Marshall" e non dovrà comunque essere inferiore a. 4,5 % in massa riferito alla massa degli inerti.

Studio di Fattibilità con Pressa Giratoria

Le condizioni per il costipamento dei provini e l'esecuzione delle prove dovranno essere le seguenti (UNI EN 12697-31: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria):

- temperatura: 150 ± 10 °C;
- angolo di rotazione: 1.25° ± 0.02 °;
- velocità di rotazione: 30 rot/min;
- pressione verticale: 600 kPa;
- diametro del provino: 150 mm.

I requisiti da verificare dovranno essere i seguenti:

- vuoti a 10 rotazioni: 11÷14 %;
- vuoti a 100 rotazioni: 3÷5 %;
- vuoti a 200 rotazioni: >2 %.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).
I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:

- Resistenza a Trazione Indiretta 0.60 ≥ Rt ≥ 1.35 N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta ≥ 50 N/mm2.
-

Studio di Fattibilità con Marshall

I provini dovranno essere preparati secondo norma UNI EN 12697-30 (Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 30:
Preparazione del provino mediante compattatore a impatto). Su provini costipati con 75 colpi di maglio per lato, il conglomerato bituminoso con percentuale ottimale di bitume dovrà avere i seguenti requisiti:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- a T = 60 °C, stabilità Marshall non inferiore a 10 KN e rigidezza Marshall
- non inferiore a 2.5 KN/mm;
- percentuale di vuoti $3 \leq V\% \leq 7$.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).
I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:

- Coefficiente a Trazione Indiretta $0.50 \geq Rt \geq 1.10$ N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta CTI $\geq 70$ N/mm2.

Si precisa che lo Studio di Fattibilità della miscela sia con pressa giratoria, sia con Marshall, dovrà rappresentare il punto di partenza per la determinazione degli ITT – Prova di Tipo (UNI EN 13108-20: Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 20: Prova di Tipo) per la marcatura CE del prodotto (UNI EN 13108: Miscele bituminose; Specifiche del materiale).
Inoltre, le caratteristiche finali del conglomerato bituminoso tipo binder dovranno essere (in conformità alla norma UNI EN 13108) le seguenti:
1) Temperatura [T] della miscela (UNI EN 12697-13: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Misurazione della temperatura):
In impianto → 150 °C ≥ Timp ≥ 180 °C
In situ → Tsitu = 140 °C
2) Contenuto minimo del legante solubile [Bmin] (UNI EN 12697-1: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 1:
Contenuto di legante solubile):
Bmin = 4.4 % (identificato con Bmin4.4)
In particolare la percentuale è riferita al peso di volume della miscela e deve essere corretta moltiplicando il valore Bmin per il parametro "α = 2.650/densità aggregato" (secondo norma UNI EN 13108-7).
Rispetto al peso degli inerti secchi, tale limite corrisponde indicativamente a Binerti ≥ 4,6 %

Modalità esecutive
a) Predisposizioni
Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori l'elenco e la descrizione dettagliata dell'attrezzatura che intende impiegare. Essa dovrà essere di potenzialità proporzionata all'entità ed alla durata del lavoro e dovrà essere armonicamente proporzionata in tutti i suoi componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo dall'inizio (confezione) alla fine (costipamento). Dovrà essere costituita da macchine in perfette condizioni di efficienza lavorativa.
Sia l'aggregato grosso che la sabbia ed il filler dovranno essere depositati in modo che ogni singola pezzatura rimanga nettamente separata dalle altre e che non possano essere inquinate da terra, polvere o materiali estranei.
In particolare, a questo scopo, si dovrà evitare che le stipe poggino direttamente su terreno fangoso e che si depositino su di esse i fumi di depolarizzazione dell'impianto di confezione del conglomerato. I depositi dovranno essere allestiti in modo da evitare la segregazione del materiale, non dovranno quindi avere forma conica o piramidale con versamento degli aggregati dall'alto ma bensì forma prismatica appiattita e gli aggregati vi dovranno essere scaricati lateralmente.
Nel caso che si verificasse una segregazione dannosa, la Direzione Lavori potrà richiedere un preventivo rimescolamento prima della introduzione nei predosatori dell'impianto. L'impianto di confezione del conglomerato dovrà essere munito di predosatori a volume capaci di assicurare il deposito separato di non meno di quattro pezzature di aggregati oltre il filler.
Il forno dovrà essere provvisto di un termometro per la determinazione della temperatura di uscita degli aggregati e dovrà essere tarato all'inizio e a metà lavoro. Il ciclone di depolverizzazione dovrà risultare efficiente e dovrà possedere dispositivi per la raccolta dei fumi onde evitare, nella misura possibile, l'inquinamento



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

dell'atmosfera. Il dosaggio degli aggregati caldi all'uscita del forno dovrà essere completamente automatico ed avvenire a peso.
Dovrà essere prevista una tramoggia separata di raccolta del filler il quale dovrà essere dosato a peso e provenire anche dal recupero del fumo dei cicloni. Il dosaggio del bitume dovrà avvenire a peso. Il conglomerato confezionato potrà cadere direttamente nei cassoni degli autocarri adottati per il trasporto o essere temporaneamente raccolto in apposita tramoggia.
Sarà essenziale peraltro, ad evitare segregazione, che l'alimentazione degli autocarri avvenga a caduta diretta, senza l'intermediario di scivoli o piani inclinati. I requisiti sopra esposti dovranno essere rispettati in fase di predisposizione qualora l'impianto venga ubicato in cantiere ovvero preventivamente accertati dalla Direzione Lavori, qualora l'Appaltatore proponga l'approvvigionamento presso un impianto di preconfezionamento esterno.
b) Confezionamento
La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 160°C e 190°C e quella del legante tra 140°C e 170°C; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 140°C con bitume normale e 160°C con bitume modificato "soft". Il conglomerato caldo dovrà essere trasportato sul luogo di impiego mediante autocarri ribaltabili in numero sufficiente ad assicurare la continuità della produzione.
Per distanze di trasporto molto lunghe, e nel caso dell'esecuzione dei lavori nella stagione invernale, verrà richiesto l'impiego di autocarri con cassone isolato, coperti mediante teloni.
c) Posa in opera
Lo stendimento dello strato di conglomerato seguirà immediatamente l'esecuzione della mano di attacco. A lavoro ultimato, la pavimentazione dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte.
L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditricifinitrici, di tipo approvato dalla Direzione Lavori, in perfetto stato d'uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tali che il controllo umano sia ridotto al minimo.
Il materiale dovrà essere steso a temperatura non inferiore a 120°C.
La stesa dei conglomerati non potrà essere effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2÷3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a +5°C.
Se la temperatura dello strato di posa sarà compresa tra +5°C e +10°C si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione Lavori, accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattezza dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).
Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, o non corrispondenti alle prescrizioni delle presenti Specifiche Tecniche, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.
Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e, quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.
In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.
La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali siano sfalsati di non meno di 30 cm rispetto agli analoghi dello strato di base sottostante.
Nell'effettuare la stesa adiacente ad un giunto freddo, sia trasversale che longitudinale, questo dovrà venire preventivamente spalmato con uno strato di bitume a caldo o di emulsione. I giunti trasversali di interruzione della stesa dovranno essere sfalsati di non meno di 2 m fra strisciate adiacenti e dovranno essere rifilati a faccia verticale prima della ripresa della stesa.
Giunti trasversali o longitudinali a pavimentazione o strutture in calcestruzzo dovrano essere fresati e riempiti di mastice alla stessa stregua dei giunti delle pavimentazioni in calcestruzzo.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

L'onere della loro confezione e sigillatura sarà compreso nel prezzo dello strato di conglomerato.
d) Costipamento
La prima rullatura dovrà avvenire in direzione longitudinale, a conglomerato il più possibile caldo, e cioè a temperatura dell'ordine di 120°C, mediante rulli tandem leggeri a rapida inversione di marcia; dovrà quindi essere perfezionata alternando opportunamente l'impiego dei diversi mezzi costipanti (rulli gommati e rulli compressori pesanti) in modo da ottenere la percentuale dei vuoti ed il grado di costipamento richiesti:
massa volumica > 95% della massa volumica rilevata in laboratorio sui provini Marshall
della formulazione ufficiale (CNR 40/73).
percentuale dei vuoti < 8 (CNR 39/73).

*Strato di usura*

Strato superficiale in conglomerato bituminoso caratterizzato da uno scheletro liticopiuttosto consistente, di spessore minimo compresso pari a 3 cm.
Lo strato d'usura è costituito da sabbia e pietrischi miscelati ad una quantità di bitume opportunamente determinata attraverso prove di laboratorio.
Lo spessore dello strato è calcolato in fase progettuale in funzione del traffico d'esercizio ipotizzato.

Modalità esecutive
In ogni caso l'esecuzione del manto di usura seguirà a breve termine l'esecuzione dello strato di collegamento, ovvero seguirà immediatamente l'esecuzione della mano di ripresa quando necessario.
I requisiti dell'impianto di confezionamento, le modalità di confezione, di posa in opera e finitura, ed i controlli in corso e fine d'opera sono conformi a quanto già citato nel precedente paragrafo relativo allo strato di collegamento, fatta eccezione per la temperatura d'impasto, indicativamente compresa tra 165°C e 190°C, e per l'addensamento finale dello strato, che deve ottemperare ai seguenti standards:
massa volumica > 98% della massa volumica rilevato in Laboratorio su provini Marshall della formulazione ufficiale (CNR 40/73);
percentuale di vuoti < 7 (CNR 39/73);
resistenza all'attrito radente dopo almeno 3 mesi dalla posa, riportata alla temperatura di riferimento di 20°C, secondo Norma CNR 105, BPN > 65.

Aggregati
Gli aggregati devono essere formati da pietrischi, pietrischetti e graniglie derivanti dalla frantumazione di materiali di cava e di fiume costituiti da elementi non degradati, duri e durevoli, di forma poliedrica, con spigoli vivi, devono essere puliti e ruvidi al tatto, esenti da argilla, polvere e materiali organici. Gli elementi potranno anche essere di provenienza, o natura petrografica diversa, purché rispettino i requisiti riportati in Tab.27.9 e Tab.27.10. Le sabbie potranno essere naturali e/o di frantumazione.
Il filler dovrà provenire dalla frazione fina degli aggregati e/o da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, da calce idrata, calce idraulica. Inoltre, il filler dovrà rispettare i requisiti riportati nella Tab.27.3 .
Gli aggregati utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti previsti alla norma UNI EN 13043 (Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico).



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 1 | % | $f_1$ |
| Resistenza alla frantumazione | EN 1097-2 | ≤ 20 | % | $LA_{20}$ |
| Dimensione massima | EN 13043 | 14 | mm | D |

**Tab. 27.9 – AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio 4 mm)**

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Equivalente in sabbia | CNR 27-72 | ≥ 55 | % | |
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 3 | % | $f_3$ |

**Tab. 27.10 – AGGREGATO FINO (passante al setaccio 2 mm)**

Bitume
Il bitume da utilizzare dovrà essere di tipo semisolido normale per uso stradale e dovrà avere le caratteristiche riportate in Tab.27.4.

Miscela
La miscela bituminosa dovrà essere conforme a quanto riportato nella norma UNI EN 13108 (Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 1: Conglomerato Bituminoso prodotto a caldo) e conseguentemente i Documenti di Trasporto (D.D.T.) dovranno essere corredati di relativo Marchio CE.
La composizione granulometrica dovrà essere preferibilmente progettata utilizzando "setacci base più il gruppo 2" (UNI EN 13043).
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica (UNI EN 933-1: Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati; Determinazione della distribuzione granulometrica – Analisi granulometrica per stacciatura) contenuta nel seguente fuso (Tab.27.11):

| Setacci UNI EN | Fuso Minimo | Fuso Massimo |
|---|---|---|
| 14 | 100 | 100 |
| 12.5* | 90 | 100 |
| 10 | 80 | 95 |
| 8 | 68 | 88 |
| 6.3 | 55 | 78 |
| 4 | 40 | 60 |
| 2 | 25 | 40 |
| 1 | 15 | 30 |
| 0.5 | 10 | 22 |
| 0.25 | 8 | 18 |
| 0.125 | 6 | 14 |
| 0.063 | 6 | 10 |

* setaccio di riferimento secondo UNI EN 13108

**Tab. 27.11 – FUSO GRANULOMETRICO**

La percentuale di bitume ottimale dovrà essere determinata mediante Studio di Fattibilità da svilupparsi secondo il metodo "della Pressa Giratoria" o "Marshall" e non dovrà comunque essere inferiore al 5% in massa riferito alla massa degli inerti.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Studio di Fattibilità con Pressa Giratoria

Le condizioni per il costipamento dei provini e l'esecuzione delle prove dovranno essere le seguenti (UNI EN 12697-31: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria):

- temperatura: 150 ± 10 °C;
- angolo di rotazione: 1.25° ± 0.02 °;
- velocità di rotazione: 30 rot/min;
- pressione verticale: 600 kPa;
- diametro del provino: 150 mm.

I requisiti da verificare dovranno essere i seguenti:

- vuoti a 10 rotazioni: 9÷14 %;
- vuoti a 120 rotazioni: 3÷5 %;
- vuoti a 200 rotazioni: >2 %.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).

I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:

- Resistenza a Trazione Indiretta 0.75 ≥ Rt ≥ 1.35 N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta ≥ 50 N/mm2.
-

Studio di Fattibilità con Marshall

I provini dovranno essere preparati secondo norma UNI EN 12697-30 (Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 30: Preparazione del provino mediante compattatore a impatto) Su provini costipati con 75 colpi di maglio per lato, il conglomerato bituminoso con percentuale ottimale di bitume dovrà avere i seguenti requisiti:

- a T = 60 °C, stabilità Marshall non inferiore a 12 KN e rigidezza Marshall non inferiore a 2.5 KN/mm;
- percentuale di vuoti 3 ≤ V% ≤ 6.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).

I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:

- Coefficiente a Trazione Indiretta 0.70 ≥ Rt ≥ 1.20 N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta CTI ≥ 80 N/mm2.

Si precisa che lo Studio di Fattibilità della miscela sia con pressa giratoria, sia con Marshall, dovrà rappresentare il punto di partenza per la determinazione degli ITT – Prova di Tipo (UNI EN 13108-20: Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 20: Prova di Tipo) per la marcatura CE del prodotto (UNI EN 13108: Miscele bituminose; Specifiche del materiale).

Inoltre, le caratteristiche finali del conglomerato bituminoso tipo usura dovranno essere (in conformità alla norma UNI EN 13108) le seguenti:

1) Temperatura [T] della miscela (UNI EN 12697-13: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Misurazione della temperatura):

In impianto → 150 °C ≥ Timp ≥ 180 °C

In situ → Tmin = 140 °C



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

2) Contenuto minimo del legante solubile [Bmin] (UNI EN 12697-1: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 1:
Contenuto di legante solubile):
Bmin = 4.8 % (identificato con Bmin4.4)
In particolare la percentuale è riferita al peso di volume della miscela e deve essere corretta moltiplicando il valore Bmin per il parametro "α = 2.650/densità aggregato" (secondo norma UNI EN 13108-7).
Rispetto al peso degli inerti secchi, tale limite corrisponde indicativamente a Binerti ≥ 5.0 %.

*Tappeti d'usura sottili*

I tappeti sottili (spessore dell'ordine dei 2 cm) sono utilizzabili per strade e parcheggi destinati a traffico intenso e leggero.
Il conglomerato bituminoso da impiegarsi per tali tappeti è caratterizzata da una granulometria più fine Il conglomerato è costituito da sabbia e pietrischi miscelati ad una quantità di bitume opportunamente determinata attraverso prove di laboratorio.
Lo spessore dello strato è calcolato in fase progettuale in funzione del traffico d'esercizio ipotizzato.

Aggregati
Gli aggregati devono essere formati da pietrischi, pietrischetti e graniglie derivanti dalla frantumazione di materiali di cava e di fiume costituiti da elementi non degradati, duri e durevoli, di forma poliedrica, con spigoli vivi, devono essere puliti e ruvidi al tatto, esenti da argilla, polvere e materiali organici. Gli elementi potranno anche essere di provenienza, o natura petrografica diversa, purché rispettino i requisiti riportati in Tab.27.10 e Tab.27.12. Le sabbie potranno essere naturali e/o di frantumazione. Il filler dovrà provenire dalla frazione fina degli aggregati e/o da polvere di roccia,
preferibilmente calcarea, da cemento, da calce idrata, calce idraulica. Inoltre, il filler dovrà rispettare i requisiti riportati nella Tab.27.3.
Gli aggregati utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti previsti alla norma UNI EN 13043 (Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico).

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 1 | % | $f_1$ |
| Resistenza alla frantumazione | EN 1097-2 | ≤ 20 | % | $LA_{20}$ |
| Dimensione massima | EN 13043 | 10 | mm | D |

**Tab. 27.12 – AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio 4 mm)**

Bitume
Il bitume da utilizzare dovrà essere di tipo semisolido normale per uso stradale e dovrà avere le caratteristiche riportate in Tab.2.4.

Miscela
La miscela bituminosa dovrà essere conforme a quanto riportato nella norma UNI EN 13108 (Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 1: Conglomerato Bituminoso prodotto a caldo) e conseguentemente i Documenti di Trasporto (D.D.T.) dovranno essere corredati di relativo Marchio CE.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La composizione granulometrica dovrà essere preferibilmente progettata utilizzando "setacci base più il gruppo 2" (UNI EN 13043).
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica (UNI EN 933-1: Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati; Determinazione della distribuzione granulometrica – Analisi granulometrica per stacciatura) contenuta nel seguente fuso (Tab.27.13):

| Setacci UNI EN | Fuso Minimo | Fuso Massimo |
|---|---|---|
| 10 | 100 | 100 |
| 8* | 90 | 100 |
| 6.3 | 80 | 95 |
| 4 | 60 | 80 |
| 2 | 40 | 60 |
| 1 | 30 | 50 |
| 0.5 | 20 | 40 |
| 0.25 | 15 | 30 |
| 0.125 | 10 | 20 |
| 0.063 | 6 | 10 |

* setaccio di riferimento secondo UNI EN 13108

**Tab. 27.13 – FUSO GRANULOMETRICO**

La percentuale di bitume ottimale dovrà essere determinata mediante Studio di Fattibilità da svilupparsi secondo il metodo "della Pressa Giratoria" o "Marshall" e non dovrà comunque essere inferiore al 5,5% in massa riferito alla massa degli inerti.

Studio di Fattibilità con Pressa Giratoria
Le condizioni per il costipamento dei provini e l'esecuzione delle prove dovranno essere le seguenti (UNI EN 12697-31: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria):

- temperatura: 150 ± 10 °C;
- angolo di rotazione: 1.25° ± 0.02 °;
- velocità di rotazione: 30 rot/min;
- pressione verticale: 600 kPa;
- diametro del provino: 150 mm.

I requisiti da verificare dovranno essere i seguenti:

- vuoti a 10 rotazioni: 9÷14 %;
- vuoti a 120 rotazioni: 3÷5 %;
- vuoti a 200 rotazioni: >2 %.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).
I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:

- Resistenza a Trazione Indiretta 0.75 ≥ Rt ≥ 1.35 N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta ≥ 50 N/mm2.

Studio di Fattibilità con Marshall
I provini dovranno essere preparati secondo norma UNI EN 12697-30 (Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 30: Preparazione del provino mediante compattatore a impatto) Su



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

provini costipati con 75 colpi di maglio per lato, il conglomerato bituminoso con percentuale ottimale di bitume dovrà avere i seguenti requisiti:

- a T = 60 °C, stabilità Marshall non inferiore a 12 KN e rigidezza Marshall non inferiore a 2.5 KN/mm;
- percentuale di vuoti $4 \leq V\% \leq 6$.

I vuoti dovranno essere determinati secondo la norma UNI EN 13108 – 20 (Miscele Bituminose – Specifiche del materiale – Parte 20: Prove di tipo) e la UNI EN 12697-8 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 8: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi).
I provini derivanti dalla compattazione della miscela bituminosa con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C secondo la norma UNI EN 12697-23 (Miscele bituminose – Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 23: determinazione della resistenza a trazione indiretta di provini bituminosi) dovranno avere:

- Coefficiente a Trazione Indiretta $0.70 \geq Rt \geq 1.20$ N/mm2;
- Coefficiente a Trazione Indiretta CTI $\geq 80$ N/mm2.

Si precisa che lo Studio di Fattibilità della miscela sia con pressa giratoria, sia con Marshall, dovrà rappresentare il punto di partenza per la determinazione degli ITT – Prova di Tipo (UNI EN 13108-20: Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 20: Prova di Tipo) per la marcatura CE del prodotto (UNI EN 13108: Miscele bituminose; Specifiche del materiale).
Inoltre, le caratteristiche finali del conglomerato bituminoso tipo usura dovranno essere (in conformità alla norma UNI EN 13108) le seguenti:
1) Temperatura [T] della miscela (UNI EN 12697-13: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Misurazione della temperatura):
In impianto → 150 °C ≥ Timp ≥ 180 °C
In situ → Tmin = 140 °C
2) Contenuto minimo del legante solubile [Bmin] (UNI EN 12697-1: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 1:
Contenuto di legante solubile):
Bmin = 5.2 % (identificato con Bmin5.2)
In particolare la percentuale è riferita al peso di volume della miscela e deve essere corretta moltiplicando il valore Bmin per il parametro "α = 2.650/densità aggregato" (secondo norma UNI EN 13108-7).
Rispetto al peso degli inerti secchi, tale limite corrisponde indicativamente a Binerti ≥ 5.5 %.

Modalità esecutive

In ogni caso l'esecuzione del manto di usura seguirà a breve termine l'esecuzione dello strato di collegamento, ovvero seguirà immediatamente l'esecuzione della mano di ripresa quando necessario.
I requisiti dell'impianto di confezionamento, le modalità di confezione di posa in opera e finitura ed i controlli in corso e fine d'opera saranno conformi a quanto già citato nel precedente paragrafo relativo allo strato di collegamento, fatta eccezione per l'addensamento finale dello strato, che dovrà essere conforme alle seguenti prescrizioni:
massa volumica maggiore del 97% della massa volumica rilevata in laboratorio sui provini Marshall confezionati con la formulazione ufficialmente adottata (CNR 40/73);
percentuale di vuoti residui dello strato inferiore a 7 (CNR 39/73);
resistenza all'attrito radente dopo almeno 3 mesi dalla posa, riportata alla temperatura di riferimento di 20°C, secondo Norma CNR 105, BPN > 65.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Tappeti sottili in conglomerato speciale (con colorazione in rosso)*

Per strade di traffico intenso, ma non pesante, la D.L. potrà ordinare la formazione di conglomerati bituminosi con speciali additivi che conferiscano al manto un particolare carattere o di elasticità connessa con una maggiore tenacità oppure una più spiccata compattezza.
Lo spessore di tali manti di usura sarà pari a 3 cm.
Si potranno anche adottare manti di usura in conglomerato bituminoso con colorazione, ottenuta con l'aggiunta di particolari sostanze pigmentate, secondo le disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla D.L., a seguito delle richieste dell'Ufficio Tecnico Comunale.

Per la posa di manti di usura di colore rosso, ferme restando le altre prescrizioni per l'esecuzione dei manti di usura di colore normale, in parziale variante valgono le prescrizioni tecniche seguenti:

- graniglia proveniente dalla frantumazione di rocce omogenee di tipo rosso o rosato di pezzatura 5-15 mm in percentuale in peso pari a 53-56 %
- sabbia silicea con granulometria compresa entro i seguenti limiti:

  passante allo staccio n.10 e trattenuto allo staccio n.40 : 20-40 %
  passante allo staccio n.40 e trattenuto allo staccio n.80: 30-55 %
  passante allo staccio n.80 e trattenuto allo staccio n.200: 15-35 %
- addittivo e pigmento colorante rosso (ossido di ferro puro finissimamente polverizzato nelle proporzioni del 50 %) 6-8 % in peso
- bitume decolorato di penetrazione 80/100 5.50-7 % in peso

*Microtappeto a freddo tipo slurry-seal (Macro-Seal)*

- Descrizione

Il microtappeto tipo "slurry-seal" è costituito dall'applicazione di un sottile strato di malta bituminosa impermeabile irruvidita. La malta è formata da una miscela di inerti particolarmente selezionati, impastati a freddo con emulsione bituminosa elastomerizzata. La miscelazione e la stesa sono effettuate con una apposita macchina semovente ed il trattamento, che normalmente non richiede rullatura, può essere aperto al traffico quasi immediatamente.

- Inerti

Gli inerti, costituiti da una miscela di graniglia, sabbia e filler, con granulometria ben graduata e continua, devono soddisfare particolari requisiti di pulizia, poliedricità, resistenza meccanica, all'abrasione ed al levigamento. Per l'aggregato grosso dovranno essere impiegati esclusivamente inerti frantumati di cava, con perdita in massa alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature (CNR B.U. n. 34), minore del 18% e perdita in massa Micro-Deval eseguita in presenza d'acqua sulla frazione 4 ÷ 6,3 mm e, se possibile, 6,3 ÷ 10 mm, secondo B.U. del C.N.R. n. 109, inferiore a 10%; inoltre il coefficiente di levigabilità; accelerata C.L.A. determinato su tali pezzature dovrà essere uguale o maggiore di 0,42 (B.U. del C.N.R. n. 140). L'aggregato fino sarà composto da sabbia di frantumazione. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione non dovrà comunque essere inferiore all'85% della miscela delle sabbie. In ogni caso la



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

qualità delle rocce e degli elementi litoidi da cui è ricavata per frantumazione la sabbia dovrà avere alla prova Los Angeles, (C.N.R. B.U. n. 34 - Classe "C") eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in massa non superiore al 20%. L'equivalente in sabbia determinato sulla sabbia o sulla miscela delle due dovrà essere maggiore od uguale a 80 (C.N.R. B.U. n. 27).

- Additivi

Gli additivi (filler) provenienti dalle sabbie descritte all'art. 29B potranno essere integrati con filler di apporto (normalmente cemento Portland 325). Potranno essere impiegate piccole quantità di fibre organiche o minerali per aumentare la coesione del legante.

- Miscele

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati in funzione dello spessore finale richiesto:

| Crivelli e Setacci UNI | | | |
|---|---|---|---|
| Spessore minimo | 9 mm. | 6 mm. | 4 mm |
| 15 Passante % | 100 | | |
| 10 Passante % | 85-100 | 100 | 100 |
| 5 Passante % | 55-75 | 70-90 | 85-100 |
| 2 Passante % | 36-50 | 39-63 | 58-83 |
| 0,4 Passante % | 14-28 | 14-28 | 22-36 |
| 0,18 Passante % | 8-19 | 8-19 | 11-22 |
| 0,075 Passante % | 4-10 | 5-10 | 6-12 |

Miscele con spessori finali diversi dovranno essere concordate di volta in volta con la Direzione Lavori.

- Legante

Il legante bituminoso sarà costituito da una emulsione bituminosa al 60%-65% di bitume di tipo elastico a rottura controllata, modificata con elastomeri sintetici incorporati in fase continua prima dell'emulsionamento.

Per la realizzazione dell'emulsione si dovrà esclusivamente impiegare bitume di tipo "B"i. L'impiego di altri tipi di bitumi potrà essere autorizzato esclusivamente dalla Direzione Lavori.

I requisiti richiesti dal bitume elastomerizzato (residuo della distillazione) dovranno essere i seguenti :

| | | |
|---|---|---|
| Penetrazione a 25°C | dmm 50/65 | (CNR B.U.24) |
| Punto di rammollimento | >60°C | (CNR B.U.35) |
| Indice di penetrazione | +1,5 + 2,5 | (UNI 4163) |
| Punto di rottura Fraass minimo | - 18°C | (CNR B.U.43) |

Dovranno essere impiegati dopes (additivi chimici) complessi per facilitare l'adesione tra il legante bituminoso e gli inerti, per intervenire sul tempo di rottura dell'emulsione e per permettere la perfetta miscelazione dei componenti della miscela. Il loro dosaggio, ottimizzato con uno studio di laboratorio, sarà in funzione delle condizioni esistenti al momento dell'applicazione e specialmente in relazione alla temperatura ambiente e del piano di posa.

- Composizione e Dosaggi della Miscela

La malta bituminosa dovrà avere i seguenti requisiti:

| Spessore minimo | 9 mm. | 6 mm. | 4 mm |
|---|---|---|---|
| Dosaggio della malta kg/m2 | 15-25 | 10-15 | 7-12 |
| Dimensioni max inerti mm. | 10-13 | 7-9 | 5-6 |
| Contenuto di bitume | | | |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| | | | |
|---|---|---|---|
| elastomerizzato residuo, % in massa sugli inerti - % | 5,5-7,5 | 6,5-12 | 7,5-13,5 |

- Acqua

L'acqua utilizzata nella preparazione della malta bituminosa a freddo dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche.

- Confezionamento e Posa in Opera

Il confezionamento dell'impasto sarà realizzato con apposita macchina impastatrice-stenditrice semovente costituita essenzialmente da:

- Serbatoio dell'emulsione bituminosa
- Tramoggia degli aggregati lapidei
- Tramoggia del filler
- Dosatore degli aggregati lapidei
- Nastro trasportatore
- Spruzzatore dell'emulsione bituminosa
- Spruzzatore dell'acqua
- Mescolatore
- Stenditore a carter.

Le operazioni di produzione e stesa devono avvenire in modo continuo, connesso alla velocità di avanzamento della motrice, nelle seguenti fasi:

- ingresso della miscela di aggregati e del filler nel mescolatore;
- aggiunta dell'acqua di impasto e dell'additivo;
- miscelazione ed omogeneizzazione della miscela di inerti e del suo grado di umidità;
- aggiunta dell'emulsione bituminosa;
- miscelazione ed omogeneizzazione dell'impasto;
- colamento dell'impasto nello stenditore a carter; distribuzione dell'impasto nello stenditore, stesa e livellamento.

Prima di iniziare la stesa del microtappeto si dovrà procedere ad una energica pulizia della superficie stradale oggetto del trattamento, manualmente o a mezzo di mezzi meccanici: tutti i detriti e le polveri dovranno essere allontanato. In alcuni casi, a giudizio della Direzione Lavori, dovrà procedersi ad una omogenea umidificazione della superficie stradale prima dell'inizio delle operazioni di stesa. In particolari situazioni la Direzione Lavori potrà ordinare, prima dell'apertura al traffico, una leggera saturazione dello "Slurry-seal" a mezzo di stesa di sabbia di frantoio (da 0,5 a 1 kg di sabbia per 1 mq di pavimentazione) ed eventualmente una modesta compattazione da eseguirsi con rulli in seguito specificati. Al termine delle operazioni di stesa lo "Slurry-seal" dovrà presentare un aspetto regolare ed uniforme esente da imperfezioni (sbavature, strappi, giunti di ripresa), una notevolissima scabrosità superficiale, una regolare distribuzione degli elementi litoidi componenti la miscela, assolutamente nessun fenomeno di rifluimento del legante. In zone con sollecitazioni superficiali trasversali forti (curve ecc.) è opportuno che la malta bituminosa venga leggermente rullata prima dell'indurimento. La rullatura dovrà essere effettuata con apposito rullo gommato leggero a simulazione del traffico veicolare munito anche di piastra riscaldante per favorire l'evaporazione dell'acqua contenuta nella miscela stessa.

La produzione o la posa in opera dello "Slurry-seal" dovrà essere interrotta con temperatura dell'aria inferiore ai 5°C ed in caso di pioggia.

*Conglomerato bituminoso "GRENUE"*



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Il tappeto d'usura in conglomerato speciale "Grenue", deve avere le seguenti caratteristiche peculiari:
1) Grande rugosità superficiale
2) Normale chiusura per compattazione
3) Bassa suscettibilità termica alle deformazioni viscoplastiche
4) Bassa tendenza alla segregazione durante la posa in opera
5) Spessore finito non inferiore a 4 cm.
6) Formulazione con una curva granulometrica discontinua
7) Materiali inerti di tipo porfirico frantumato.

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie crivelli e setacci UNI | Passante totale in massa percentuale |
|---|---|
| Crivello 25 | 100 |
| Crivello 20 | 96-100 |
| Crivello 15 | 80-100 |
| Crivello 10 | 56-80 |
| Crivello 5 | 32- 56 |
| Setaccio 2 | 22- 35 |
| Setaccio 0,4 | 14- 22 |
| Setaccio 0,18 | 8-15 |
| Setaccio 0,075 | 7- 11 |

Il tenore del bitume modificato dovrà essere compreso tra il 5,2% ed il 6% riferito alla massa degli aggregati e dovrà avere i requisiti previsti all'Art.7B.

Se richiesto dalla Direzione Lavori dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato secondo quanto previsto all'Art. 5D.

Il conglomerato così confezionato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall, prova (CNR B.U. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 10 kN; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità Marshall misurata in kN e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere superiore a 3;

gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall, dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% ed il 7%. Il conglomerato così confezionato dovrà permettere di ottenere una compattazione del 93 ÷ 95% del valore teorico di massima densità.

L'alimentazione, all'impianto, della quantità di filler, deve assolutamente essere costante e omogenea. Il conglomerato deve essere prodotto ad una temperatura in uscita dall'impianto non inferiore a 180° ÷ 190°C. Il suo trasporto deve essere eseguito con automezzi coperti con telone per garantire il mantenimento che, alla stesa deve essere di circa 170°C, tenuto conto che la compattazione di detto conglomerato deve avvenire ad una temperatura ideale di 160°C ÷ 165°C. La rullatura dovrà avvenire usando 2 rulli gommati con massa di 3 t per ruota gonfiata a 7÷8 atm. Per la finitura si dovrà invece operare con un rullo metallico con massa di 6 ÷ 8 t utilizzato con azione vibrante oppure senza. Nel caso si verificassero problemi di compattazione si dovrà migliorare la lavorabilità dell'impasto aumentando lievemente la quantità di sabbia naturale dopo aver controllato la conseguente variazione nelle proprietà tecniche. Considerato il particolare tipo di produzione l'impresa dovrà, prima di iniziare l'impasto, far eseguire una rigorosa pulizia e una scrupolosa messa a punto dell'impianto di produzione per adattarlo alle specifiche esigenze. Durante la produzione l'impresa dovrà, a sua cura e spese, mettere a disposizione un laboratorio mobile per il costante controllo del conglomerato eseguendo almeno giornalmente o a semplice richiesta della Direzione Lavori le seguenti prove.

la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionando in cantiere e quella degli aggregati stessi dopo miscelazione;

la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, indice di penetrazione, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore e della tramoggia di stoccaggio;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (massa volumica, percentuale dei vuoti, stabilità, rigidezza Marshall, percentuale del bitume, prova "Brasiliana" a trazione indiretta) in conformità al B.U. del C.N.R. n. 134 a 25°C e 45 °C di temperatura su carote.

Qualora l'indice di penetrazione fosse inferiore ai valori previsti, la Direzione dei lavori ordinerà la immediata sospensione del cantiere.

Inoltre saranno effettuati controlli degli spessori finali degli strati stesi compattati, mediante l'esecuzione di carotaggi che serviranno anche per il controllo della compattazione e la verifica della percentuale dei vuoti. L'Impresa dovrà garantire la presenza di un tecnico specializzato della Ditta fornitrice del prodotto per assicurare un corretto impiego del prodotto stesso e la buona riuscita della posa in opera del conglomerato ottenuto con tale prodotto.

*Conglomerato "GRENUE" a strato sottile*

Il tappeto di usura in conglomerato speciale "Grenue", deve avere le seguenti caratteristiche peculiari:

1) grande rugosità superficiale;
2) normale chiusura per compattazione;
3) bassa suscettibilità termica alle deformazioni viscoplastiche;
4) bassa tendenza alla segregazione durante la posa in opera;
5) spessore finito non inferiore a 2,5 cm.;
6) formulazione con curva granulometrica discontinua;
7) materiali inerti di tipo basaltico frantumato.

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

| Serie crivelli e setacci UNI | Passante totale in massa percentuale |
|---|---|
| Crivello 15 | 100 |
| Crivello 10 | 56-85 |
| Crivello 5 | 35-56 |
| Setaccio 2 | 28-40 |
| Setaccio 0,4 | 14- 22 |
| Setaccio 0,18 | 10-15 |
| Setaccio 0,075 | 8- 11 |

Il tenore di bitume modificato dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati e dovrà avere i requisiti previsti all'Art. 7B.

Il conglomerato così¡ confezionato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall, prova (C.N.R B.U. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 10 kN; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità Marshall misurata in kN e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere superiore a 3;

gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall, dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% ed il 8%.

Il conglomerato così confezionato dovrà permettere di ottenere una compattazione del 90-95%. L'alimentazione all'impianto, della quantità del filler, nella misura prevista dallo studio, deve assolutamente essere costante e omogenea. Il conglomerato deve essere prodotto ad una temperatura in uscita dall'impianto non inferiore a 180°C - 190° C.

Il suo trasporto deve essere eseguito con automezzi coperti con telone per garantire il mantenimento della temperatura che, alla stesa deve essere di circa 170° C, tenuto conto che la compattazione di detto conglomerato deve avvenire ad una temperatura ideale di 160°C - 165°C. La rullatura dovrà avvenire usando



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

2 rulli gommati con massa di 3 t per ruota gonfiata a 7-8 atm. Per la finitura si dovrà invece operare con un rullo metallico con massa di 6 ÷ 8 t utilizzato con azione vibrante oppure senza.

Nel caso si verificassero problemi di compattazione si dovrà migliorare la lavorabilità dell'impasto aumentando lievemente la quantità di sabbia naturale dopo aver controllato la conseguente variazione delle proprietà tecniche. Considerato il particolare tipo di produzione l'impresa dovrà, prima di iniziare l'impasto, far eseguire una rigorosa pulizia e una scrupolosa messa a punto dell'impianto di produzione per adattarlo alle specifiche esigenze.

Durante la produzione l'impresa dovrà, a sua cura e spese, mettere a disposizione un laboratorio mobile per il costante controllo del conglomerato bituminoso eseguendo almeno giornalmente o a semplice richiesta della Direzione Lavori, le seguenti prove:

la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi dopo miscelazione;

la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, indice di penetrazione, percentuale del bitume, percentuale di additivo prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o della tramoggia di stoccaggio;

la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (massa volumica, percentuale dei vuoti, stabilità, rigidezza Marshall, percentuale di bitume, prova "Brasiliana" a trazione indiretta a 25°C e 45°C in conformità al B.U. del C.N.R. n. 134 su carote).

Inoltre saranno effettuati controlli degli spessori finali degli strati stesi compattati, mediante l'esecuzione di carotaggi che serviranno anche per il controllo della compattazione e la verifica della percentuale dei vuoti.

Considerato il richiesto impiego di un particolare tipo di bitume, sarà cura e spese dell'Impresa, garantire la presenza di un tecnico specializzato della Ditta fornitrice del prodotto per assicurare un corretto impiego del prodotto stesso e la buona riuscita della posa in opera del conglomerato ottenuto con tale prodotto.

*"SPLITTMASTIK"*

Gli splittmastix sono conglomerati chiusi, ad alto contenuto di graniglie e di legante, in grado di fornire rugosità superficiale, stabilità, elevata resistenza alle deformazioni e all'ormaiamento.

I conglomerati bituminosi per essere ritenuti idonei e quindi impiegabili, dovranno essere dotati obbligatoriamente di marcatura CE. I requisiti obbligatori richiesti sono:

- -temperatura della miscela alla produzione e alla consegna (valori di soglia);
- -contenuto minimo di legante (categoria e valore reale);
- -composizione granulometrica (valore %);
- -contenuto dei vuoti a tre livelli di rotazione (categoria e valore reale).

Tutte queste grandezze dovranno rientrare nei parametri indicati nel presente Capitolato (oltre alle altre non facenti parte della marcatura CE ma contenute nelle presenti Norme Tecniche).

Tutti gli studi delle miscele riguardanti i lavori riportati nelle Norme tecniche d'appalto eseguiti dalle imprese esecutrici, dovranno essere presentati alla Direzione lavori con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni ed approvati dalla stessa DL. e la loro presa visione non solleverà comunque l'Impresa dalla responsabilità di ottenimento dei risultati prestazionali finali prescritti.

<u>Legante</u>

Il legante deve essere costituito da bitume semisolido e può essere:

bitume modificato, contenenti polimeri elastomerici e/o plastomerici che ne modificano le caratteristiche fisiche e meccaniche. Il bitume deve avere le caratteristiche indicate nella Tabella C1;

bitume normale del tipo 50/70 con le caratteristiche indicate nella Tabella C2 modificato fisicamente direttamente nel mescolatore dell'impianto di confezionamento, addizionando alla miscela di aggregati-bitume, una percentuale di polimero termoplastico compresa fra il 5% e 7%.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Per gli splittmastix il bitume deve essere del tipo modificato con possibilità di modifica fisica direttamente nel mescolatore dell'impianto di confezionamento con le caratteristiche indicate nella Tabella C1 o C2.

Tabella C1

| Bitume Modificato | | | |
|---|---|---|---|
| Parametro | Normativa | unità di misura | |
| Penetrazione a 25°C | UNI EN 1426 | dmm | 50-70 |
| Punto di rammollimento | UNI EN 1427 | °C | ≥ 65 |
| Punto di rottura (Fraass) | UNI EN 12593 | °C | ≤ - 15 |
| Viscosità dinamica a 160°C, γ =10s-1 | UNI EN 13302 | Pa•s | ≤ 0,4 |
| Ritorno elastico a 25 °C | UNI EN 13398 | % | ≥ 75% |
| Stabilità allo stoccaggio 3gg a 180°C Variazione del punto di Rammollimento | UNI EN 13399 | °C | ≤ 0,5 |
| Valori dopo RTFOT | UNI EN 12607-1 | | |
| Penetrazione residua a 25°C | UNI EN 1426 | % | ≥ 60 |
| Incremento del punto di Rammollimento | UNI EN 1427 | °C | ≤ 5 |

Tabella C2

| Bitume Normale | | | |
|---|---|---|---|
| Parametro | Normativa | unità di misura | |
| Penetrazione a 25°C | UNI EN 1426 | dmm | 50-70 |
| Punto di rammollimento | UNI EN 1427 | °C | 46 - 56 |
| Punto di rottura (Fraass) | UNI EN 12593 | °C | ≤ - 8 |
| Viscosità dinamica a 160°C, γ =10s-1 | UNI EN 13302 | Pa•s | ≤ 0,15 |
| Valori dopo RTFOT | UNI EN 12607-1 | | |
| Penetrazione residua a 25°C | UNI EN 1426 | % | ≥ 50 |
| Incremento del punto di Rammollimento | UNI EN 1427 | °C | ≤ 9 |

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione del prodotto tramite certificazione attestante i requisiti indicati. Tale certificazione sarà rilasciata dal produttore o da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero LL.PP.

Polimeri

Nel confezionamento del conglomerato bituminoso con bitume normale del tipo 50/70 con le caratteristiche indicate nella Tabella C3,verrà utilizzato un compound a base di polimeri LDPE ed EVA a basso peso molecolare e medio punto di fusione che migliorerà il conglomerato bituminoso conferendogli una più elevata stabilità e resistenza alla deformazione, una maggiore resistenza allo sbalzo termico, un minore invecchiamento del legante, un incremento del punto di rammollimento del bitume ed un aumento dell'intervallo termoplastico del bitume. Il dosaggio del polimero varia dal 5% al 7% sul peso del bitume. L'immissione del polimero deve essere effettuata mediante dispositivi meccanici servo assistiti collegati all'impianto di produzione, che consentano di mantenere con precisione la prevista percentuale di modifica del conglomerato definita in fase di studio, anche in presenza di variazioni di produzione della miscela. Le caratteristiche richieste al prodotto sono le seguenti:

Tabella C3

| Polimero | | | |
|---|---|---|---|
| Parametro | Normativa | unità di misura | |
| Punto di rammollimento | ISO 103 | °C | 150 - 160 |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| | | | |
|---|---|---|---|
| Melt Index 190°C – 5 kg | ISO 1133 | g/min | 1 - 5 |

Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla DL le bolle di consegna.

Additivi

Gli additivi sono prodotti naturali o artificiali che, aggiunti agli aggregati o al bitume, consentono di migliorare le prestazioni dei conglomerati bituminosi.

Gli attivanti d'adesione sono sostanze tensioattive a base di alkilomidopoliammine, che favoriscono l'adesione bitume–aggregato, sono additivi utilizzati per migliorare la durabilità all'acqua delle miscele bituminose.
Il loro dosaggio potrà variare tra il 0,3% e lo 0,6% sul peso del legante, a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto.
La scelta del tipo e del dosaggio di additivo dovrà essere stabiita in modo da garantire le caratteristiche di resistenza allo spogliamento e di durabilità all'azione dell'acqua riportate nelle tabelle C.6, C.8, C.10, C.11. In ogni caso, l'attivante di adesione scelto deve presentare caratteristiche chimiche stabili nel tempo anche se sottoposto a temperatura elevata (180 °C) per lunghi periodi (15 giorni).
L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume deve essere realizzata con attrezzature idonee, tali da garantire l'esatto dosaggio e la loro perfetta dispersione nel legante bituminoso
La presenza ed il dosaggio degli attivanti d'adesione nel bitume vengono verificati mediante la prova di separazione cromatografica su strato sottile (prova colorimetrica).
Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla DL le bolle di consegna.

Le fibre miste nelle miscele ricche di graniglia e povere di sabbia hanno una funzione stabilizzante del mastice (filler+bitume) evitandone la separazione dallo scheletro litico. La microfibra ha funzione di additivo stabilizzante e strutturante per il bitume normale o modificato. Sono prodotti che migliorano le caratteristiche strutturali del legante, aumentando i valori di resistenza a trazione e le caratteristiche di fatica, diminuendo la suscettibilità termica. Vanno impiegante obbligatoriamente per aumentare la stabilità nel tempo. Sono fibre miste di cellulosa e vetro. La fibra mista si presenta pressata ed agglomerata in granuli composti da una sostanza addensante (cellulosa) ed una a matrice di rinforzo (fibra di vetro). Tali granuli hanno lo scopo di evitare la dispersione in aria della fibra di vetro, consentire una dosatura più accurata nell'impasto bituminoso e di aumentare lo spessore della pellicola di bitume che riveste l'inerte.

L'impiego di fibre di tipo misto richiede sempre, per il confezionamento in impianto delle miscele, opportuni macchinari in grado di dosare, disgregare e disperdere finemente le fibre nel conglomerato. La fibra deve essere aggiunta direttamente nel mescolatore dell'impianto del conglomerato e prima di immettere il bitume.

Ciascuna tipologia di fibra dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della D.L. per la verifica di idoneità, che sarà volta a verificare l'effettivo miglioramento delle caratteristiche meccaniche delle miscele in cui vanno impiegate. Le caratteristiche chimico-fisiche delle fibre miste sono riportate in Tabella C.4.

Tabella C.4

| Caratteristiche Chimico-Fisiche | Valore | Unita' |
|---|---|---|
| Contenuto in cellulosa | >80 | % |
| Spessore medio | 40 | µm |
| Lunghezza media | 200 – 300 | µm |
| Massa volumica a 25°C* | 80 – 100 | G/l |
| Ph | 7.0 ± 1.0 | / |
| Assorbimento in olio | 500-600 | % |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La fibra di mista di cellulosa/vetro impedisce la colatura del legante bituminoso nel conglomerato. La relazione tra la quantità di legante e percentuale minima di fibra rispetto al peso degli aggregati è da considerarsi come da Tabella C.5.

Tabella C.5

| legante | Tappeto Drenante | Semi-Aperto | Splittmastix |
|---|---|---|---|
| 5,0% | 0,30% | 0,30% | |
| 5,5% | 0,35% | 0,35% | |
| 6,0% | 0,40% | 0,40% | 0,30% |
| 6.5% | | | 0,35% |
| 7,0% | | | 0,40% |
| 7,5% | | | 0.45% |
| 8,0% | | | 0,50% |

Per la verifica delle effettive quantità impiegate, vanno fornite in copia alla DL le bolle di consegna.

Aggregati

Gli aggregati lapidei costituiscono la fase solida dei conglomerati per manti di usura speciali. Essi dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti, esenti da polvere e da materiali estranei secondo la Norma UNI EN 13043.
Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.
La miscela degli aggregati è costituita dall'insieme degli aggregati grossi, dagli aggregati fini ed eventuali additivi (filler) secondo la definizione della Norma UNI EN 13108-1.
Ai fini dell'impiego è obbligatoria l'attestazione di conformità (CE) da parte del produttore relativamente (almeno) ai requisiti richiesti.
L'aggregato grosso deve essere costituito da pietrischetti e graniglie ottenuti dalla frantumazione di rocce lapide. Un granulo si intende frantumato quando presenta meno del 20% di superficie arrotondata. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella C.6. Si possono utilizzare inerti porosi naturali (vulcanici) od artificiali (argilla espansa "resistente" o materiali similari, scorie d'altoforno, loppe, ecc.) ad elevata rugosità superficiale (PSV □ 45) di pezzatura da 6 a 14 mm, in percentuali in peso comprese tra il 20% ed il 30% del totale, ad eccezione dell'argilla espansa che deve essere di pezzatura 4/8 mm, con percentuale in volume compresa tra il 25% ed il 35% degli inerti che compongono la miscela.

Tabella C.6

| AGGREGATO GROSSO – Pezzature da 4 a 31,5 mm | | | |
|---|---|---|---|
| Indicatori di qualità | | | |
| Parametro | Normativa | Unità di misura | Valore |
| Los Angeles | UNI EN 1097-2 | % | □ 20 |
| Quantità di frantumato | UNI EN 933-5 | % | 100 |
| Resistenza al gelo/disgelo | UNI EN 1367-1 | % | □□1 |
| Assorbimento acqua | UNI EN 1097-6 | % | □□2 |
| Spogliamento | UNI EN 12697-11 | % | 0 |
| Indice appiattimento | UNI EN 933-3 | % | □□20 |
| PSV | UNI EN 1097-8 | % | □□44 |

L'aggregato fino deve essere costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione e possedere le caratteristiche riassunte nella Tabelle C.7.
Il trattenuto al setaccio 2 mm non deve superare il 10% qualora gli aggregati fini provengano da rocce aventi un valore di CLA □ 42.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Tabella C.7

| AGGREGATO FINO – Pezzature inferiori a 4 mm | | | |
|---|---|---|---|
| Indicatori di qualità | | | |
| Parametro | Normativa | Unità di misura | Valore |
| Quantità di frantumato | UNI EN 933-5 | % | 100 |
| Equivalente in sabbia | UNI EN 933-8 | % | □□80 |

Il filler, frazione passante al setaccio 0,063 mm, proviene dalla frazione fina degli aggregati oppure può essere costituito da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti. In ogni caso il filler per conglomerati bituminosi a caldo confezionati con bitume normale o modificato deve soddisfare i requisiti indicati in Tabella C.8.

Tabella C.8

| FILLER | | | |
|---|---|---|---|
| Indicatori di qualità | | | |
| Parametro | Normativa | Unità di misura | Valore |
| Passante setaccio UNI 2 mm | UNI EN 933-10 | % | 100 |
| Passante setaccio UNI 0,125 mm | UNI EN 933-10 | % | 85÷100 |
| Passante setaccio UNI 0,063 mm | UNI EN 933-10 | % | □□÷□□□ |
| Indice Plasticità | CNR-UNI 10014 | | N.P. |
| Stiffening Power<br>Rapporto filler/bitume = 1,5 | UNI EN 13179-1 | □R&B | □□5 |

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero LL.PP.

Miscele

La miscela degli aggregati da adottarsi per gli splittmastix dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei fusi riportati in Tabella C.9.3. La percentuale di bitume, riferita al peso degli aggregati, dovrà essere compresa nei limiti indicati nella stessa Tabella C.9.3.

Tabella C.9.3

| Serie setacci UNI EN | | Tipo 0/14 | Tipo 0/8 | Tipo 0/5 |
|---|---|---|---|---|
| Setaccio | 20 | 100 | | |
| Setaccio | 12,5 | 90 – 100 | 100 | |
| Setaccio | 10 | 55 – 77 | 90 – 100 | 100 |
| Setaccio | 6,3 | 40 – 63 | 55 – 68 | 94 – 100 |
| Setaccio | 4 | 28 – 50 | 28 – 44 | 76 – 86 |
| Setaccio | 2 | 20 – 30 | 18 – 28 | 16 – 26 |
| Setaccio | 0,5 | 13 – 23 | 11 – 21 | 11 – 19 |
| Setaccio | 0,25 | 10 – 20 | 10 – 20 | 9 – 17 |
| Setaccio | 0,063 | 8 – 12 | 8 – 12 | 8 – 12 |
| Spessore (cm) | | 2,5 ÷ 5,0 | 2,0 ÷ 4,0 | 1,5 ÷ 3,0 |
| Percentuale di bitume | | 6,5 ÷ 7,5 | 6,5 ÷ 7,5 | 7,0 ÷ 8,0 |

La quantità di bitume di effettivo impiego deve essere determinata mediante lo studio della miscela con metodo volumetrico. In via transitoria si potrà utilizzare, in alternativa, il metodo Marshall.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La miscela deve essere additivata, mediante idonee apparecchiature, con fibre miste in quantità comprese tra lo 0,35% e lo 0,50% rispetto al peso degli aggregati come da Tabella C.5. Le caratteristiche richieste per lo splittmastix sono riportate nella Tabella C.10.3 e nella Tabella C.11.3.

Tabella C.10.3

| METODO VOLUMETRICO | | |
|---|---|---|
| Condizioni di prova | Unità di misura | Valori |
| Angolo di rotazione | | 1,25° ± 0,02 |
| Velocità di rotazione | rotazioni/min | 30 |
| Pressione verticale | Kpa | 600 |
| Diametro del provino | mm | 150 |
| Risultati richiesti | | |
| Vuoti a 10 rotazioni | % | 8 – 12 |
| Vuoti a 50 rotazioni (*) | % | 2 – 4 |
| Vuoti a 130 rotazioni | % | ≥ 2 |
| Resistenza a trazione indiretta a 25°C (**) | N/mm2 | 0,5 ÷ 0,9 |
| Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C (**) | N/mm2 | > 45 |
| Perdita di resistenza a trazione indiretta a 25°C dopo 15 giorni di immersione in acqua | % | ≤ 25 |
| Modulo di Rigidezza ITCY@20°C (**) | MPa | ≥3000 |
| (*) La densità ottenuta con 50 rotazioni della pressa giratoria viene indicata nel seguito con DG<br>(**) Su provini confezionati con 100 rotazioni della pressa giratoria | | |

Tabella C.11.3

| METODO MARSHALL | | |
|---|---|---|
| Condizioni di prova | Unità di misura | Valori |
| Costipamento | 50 colpi x faccia | |
| Risultati richiesti | | |
| Stabilità Marshall | KN | >9 |
| Rigidezza Marshall | KN/mm | 1,5 – 3,0 |
| Vuoti residui (*) | % | 2 – 4 |
| Perdita di Stabilità Marshall dopo 15 giorni in acqua | % | □□25 |
| Resistenza a trazione indiretta a 25 °C | N/mm2 | 0,60 ÷ 1,10 |
| Coefficiente di trazione indiretta a 25 °C | N/mm2 | > 40 |
| (*) La densità Marshall viene indicata nel seguito con DM | | |

ACCETTAZIONE DELLE MISCELE

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ciascun cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'Impresa deve attenervisi rigorosamente.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell' aggregato grosso di ± 3; sono ammessi scostamenti dell'aggregato fino contenuti in ± 2; scostamenti del passante al setaccio UNI 0,063 mm contenuti in ± 1,5.

Per la percentuale di bitume è tollerato uno scostamento di ± 0,25.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate alla stesa, come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

CONFEZIONAMENTO DELLE MISCELE

Il conglomerato deve essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non deve essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. Possono essere impiegati anche impianti continui (tipo drum-mixer) purchè il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza deve essere costantemente controllata.

L'impianto deve comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare le miscele rispondenti a quelle indicate nello studio presentato ai fini dell'accettazione.

Ogni impianto deve assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione oltre al perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti deve essere preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi devono essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Il tempo di miscelazione deve essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione deve essere compresa tra 170°C e 190° C e quella del legante tra 160 °C e 180 °C, in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti devono essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non deve superare lo 0,25% in peso.

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DI STESA

Per il manto di usura di tipo splittmastix la mano d'attacco ha solo lo scopo di garantire il perfetto ancoraggio allo strato sottostante. Deve essere impiegata emulsione di bitume elastomerizzata in modo che il bitume residuo risulti pari a 0,60 kg/m2 .

Sulla mano d'attacco, per consentire il transito dei mezzi di stesa, dovrà seguire immediatamente la granigliatura con aggregati di pezzatura 4/8 mm in ragione di 6/8 litri al metro quadrato. Allo stesso scopo potrà essere utilizzata sabbia o calce idrata. Il piano di posa, prima di procedere alla stesa della mano d'attacco, deve risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale.

L'emulsione per mano d'attacco deve rispondere ai requisiti riportati in Tabella C.12 .

Tabella C.12

| Indicatore di qualità | Normativa | Unità di misura | Modificata 60% |
|---|---|---|---|
| Contenuto di acqua | UNI EN 1428 | % | < 43 |
| Contenuto di legante | UNI EN 1431 | % | > 57 |
| Sedimentazione a 7 g | UNI EN 12847 | % | < 10 |
| Residuo bituminoso | | | |
| Penetrazione a 25 °C | UNI EN 1426 | dmm | 50÷120 |
| Punto di rammollimento | UNI EN 1427 | °C | > 55 |
| Punto di rottura (Frass) | UNI EN 13702-2 | °C | ≤ - 12 |

POSA IN OPERA DELLE MISCELE

La posa in opera dei manti di usura speciali viene effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La velocità di avanzamento delle vibrofinitrici non deve essere superiore ai 3–4 m/minuto con alimentazione continua del conglomerato.
Le vibrofinitrici devono comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.
Nella stesa si deve porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente.
Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si deve procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere devono essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.
La sovrapposizione dei giunti longitudinali con quelli degli strati sottostanti deve essere programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.
Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.
La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140 °C.
La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.
Il conglomerato eventualmente compromesso deve essere immediatamente rimosso e successivamente lo strato deve essere ricostruito a spese dell'Impresa.
La compattazione del conglomerato deve iniziare appena steso dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.
Il costipamento deve essere realizzato mediante rullo statico a ruote metalliche del peso massimo di 15t.
Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.
La superficie degli strati deve presentarsi, dopo la compattazione, priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato deve aderirvi uniformemente; può essere tollerato uno scostamento massimo di 5 mm.

*Mano di ripresa tra strati di collegamento bituminoso*

Per l'esecuzione dello strato di usura sullo strato di collegamento o sullo strato di base bitumata si procederà, se ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, ad un'accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura. Qualora tra la posa dello strato di collegamento e la posa del manto di usura intercorra per motivi vari un certo periodo di tempo si ricorrerà inoltre alla mano di attacco ottenuta con la stesa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione ER 55 od ER 60 in ragione di 0,6 kg/m2
Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di usura.

*Conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente per strati di usura*

Generalità
La formazione di manti d'usura costituiti da conglomerati bituminosi a tessitura aperta con elevato volume di vuoti intercomunicanti conferisce al piano viabile caratteristiche qualitative particolari che riteniamo opportuno evidenziare:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- l'effetto drenante immediato che annulla agli utenti i pericoli di slittamento (aquaplaning), di abbagliamento notturno causato dai fari riflessi dalle lame d'acqua, di incontrollabilità determinata dagli spruzzi di altri veicoli durante precipitazioni meteoriche a carattere di rovescio, temporale o pioggia forte;
- l'elevato attrito offerto dalla superficie stradale alle ruote dei veicoli che garantisce agli utenti una maggiore sicurezza nei riguardi del rischio incidenti - infortuni;
- l'attitudine a contenere i disturbi provocati dal transito dei veicoli e dei rumori ambientali in virtù del notevole potere fonoassorbente che determina diminuzioni valutabili con ordini di grandezza variabili da 4 a 6 decibel.

Predisposizioni - Eventuale microtappeto d'appoggio

La superficie d'appoggio di un manto di usura drenante-fonoassorbente deve essere perfettamente impermeabile e perfettamente profilata in modo da permettere la rapida evacuazione delle acque meteoriche.
Pertanto se lo strato esistente non è in ottimo stato di conservazione, privo di lesioni e praticamente impermeabile, si deve predisporre, prima della posa in opera del mantodrenante, un microtappeto dello spessore compresso di mm 15, confezionato con normale bitume di penetrazione 80 – 100 dmm.
La curva granulometrica dell'inerte per microtappeto deve essere contenuta nel seguente fuso:

| Serie crivelli e setacci UNI | Percentuale di passante in massa |
|---|---|
| Crivello 10 | 100 |
| " 8 | 80÷100 |
| " 5 | 65÷85 |
| Setaccio 2 | 35÷55 |
| " 0,4 | 15÷30 |
| " 0,18 | 10÷20 |
| " 0,075 | 6÷12 |

La percentuale di legante modificato deve essere compresa tra il 5,5% ed il 7,5% in massa riferito alla massa degli inerti secchi.
Gli impasti devono rispondere ai seguenti requisiti Marshall (CNR - B.U. n. 30, n.75 colpi di pestello per faccia):

- stabilità maggiore di 10 kN;
- rigidità compresa tra 3 e 5 kN/mm;
- vuoti residui (CNR 39 e 40/73) < 5%;
- coefficiente di permeabilità Kv a carico costante su provini Marshall (n. 75 colpi per faccia) non superiore a 1 x 10-8 cm/sec;

Materiali

Gli aggregati per il manto d'usura drenante devono essere ricavati dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente basalti e porfiriti e non potranno quindi essere impiegati frantumati di ciottoli e ghiaie alluvionali e fluviali.
A completamento elenchiamo i requisiti di accettabilità:

- passante al setaccio 0,075 UNI nell'aggregato grosso inferiore all'1% (CNR 75/80);
- passante al setaccio 0,075 UNI nella sabbia inferiore al 5% (CNR 75/80);
- il valore del coefficiente di frantumazione del pietrischetto deve essere minore di 120 determinato sul pietrischetto (CNR fasc. 4/1953);
- il valore dell'indice dei vuoti di pietrischetto e graniglia deve essere minore di 0,85 (CNR fasc. 4/1953);
- il valore del coefficiente di imbibizione del pietrischetto deve essere inferiore a 0,015 (CNR UNI fasc. 4/1953);
- l'aggregato grosso non deve essere idrofilo (CNR 138/92);
- l'equivalente in sabbia dell'aggregato fine (CNR 27/72) non deve essere inferiore a 70;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- il valore della perdita in massa Los Angeles deve essere inferiore a 20 (CNR 34/73);
- il valore del coefficiente di levigatezza accelerata CLA (CNR 140/92) deve essere maggiore di 0,43.

La composizione granulometrica della miscela di inerti deve rispettare le curve limite del seguente fuso:

| Serie crivelli e setacci UNI | Percentuale di passante in massa |
|---|---|
| Crivello 15 | 100 |
| " 10 | 50÷100 |
| " 5 | 15÷45 |
| Setaccio 2 | 10÷20 |
| " 0,4 | 6÷12 |
| " 0,18 | 4÷8 |
| " 0,075 | 3÷6 |

Il legante è una mescola formata da polimero disperso a caldo in bitume conforme a CNR fasc. 2/1951 di penetrazione 80/100 oppure 180/200 in modo da conseguire le seguenti caratteristiche di modifica "hard":

| | Unità | |
|---|---|---|
| penetrazione ( CNR 24/71) | dmm | 50÷70 |
| punto di rammollimento (p.a.) (CNR 35/73) | °C | > 65 |
| indice di penetrazione (UNI 4163) | | +1,5÷+3 |
| punto di rottura (Fraass) (CNR 43/72) | °C | -12 |
| duttilità a 25°C (CNR 44/74) | cm | ≥ 100 |
| solubilità in solventi organici (CNR 48/74) | % | > 99 |
| ritorno elastico (DIN 52013) a 25°C | % | ≥ 50 |
| stabilità allo stoccaggio Δ punto di rammollimento (p.a.) | °C | ≤ 5 |
| invecchiamento (RTFOT) variazione (p.a.) | °C | ± 5 |
| invecchiamento (RTFOT) come penetrazione residua | % | ≥ 60 |
| viscosità dinamica a 160°C (ASTM D 4402) | Pa·s | ≥ 0,6 |

La formulazione prescelta deve contenere un tenore di legante modificato compreso tra il 4,0% ed il 5,5% in massa riferito alla massa totale dell'inerte ed è qualificata dai seguenti requisiti di accettabilità:
valore della stabilità Marshall maggiore di 6,0 kN determinata in conformità alla Norma del C.N.R. B.U. n. 30 a 60°C addensando i provini con 50 colpi per faccia;
modulo di rigidezza Marshall in kN/mm maggiore di 2,5;
percentuale di vuoti residui dei provini Marshall maggiore di 18%;
coefficiente di permeabilità Kv a carico costante su provini Marshall (n. 50 colpi per faccia),non inferiore a 15 x 10-2 cm/sec;
perdita in peso Cantabro su provini Marshall, minore del 25% in massa;
perdita in peso Cantabro su provini Marshall dopo immersione di quattro giorni a 49 °C, minore del 30% in massa.
Posa in opera
L'impasto verrà preparato nei normali impianti di preconfezionamento a caldo e posto in opera con particolare cura con le solite macchine operatrici; si raccomanda soltanto di elevare di 15°C ÷ 30°C la temperatura sia in fase di produzione del conglomerato che durante la stesa con finitrice.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Prima di procedere con la formazione dello strato drenante-fonoassorbente è indispensabile spargere, per assicurare l'aggrappo, una mano d'attacco costituita da bitume modificato con polimero in ragione di 0,3 ÷ 0,9 kg/m2 sul sottostante strato bituminoso che costituirà il supporto del nuovo manto d'usura speciale. Il legante bitume + gomma sarà lo stesso impiegato per il conglomerato drenante e verrà spruzzato a temperatura leggermente più elevata di un normale bitume 80/100 di penetrazione regolando il dosaggio orientativo sovra esposto in funzione delle tessiture e di eventuali lesioni o malformazioni della superficie sottostante.
Ad addensamento ultimato la densità finale del manto d'usura non dovrà essere inferiore al 96% di quella media Marshall, determinata con i provini eseguiti impiegando la formulazione ufficialmente adottata ed approvata dalla Direzione Lavori.
A lavoro ultimato verranno prelevate carote di 15 cm di diametro o tasselli di cm 30 x cm 30 di superficie per eseguire in laboratorio controlli del valore di K (permeabilità) che dovrà corrispondere a quanto indicato nel paragrafo precedente. Si potranno anche compiere verifiche in sito con permeametro a colonna d'acqua (altezza 25 centimetri, area d'appoggio 154 cmq); il potere drenante di un manto d'usura di 3÷4 centimetri di spessore dovrà essere sempre maggiore di 6 dm³/minuto.

*Conglomerati bituminosi drenanti – fonoassorbenti ad elevata percentuale di vuoti*

I conglomerati bituminosi drenanti fonoassorbenti sono caratterizzati da:
percentuale di vuoti intercomunicanti che assicurano un veloce smaltimento delle acque e una buona aderenza anche in caso di pioggia;
fonoassorbenza delle onde sonore dovute al rotolamento dei pneumatici.
La miscela bituminosa è costituita da pietrischetto frantumati, sabbie ed additivo (fibre di cellulosa e vetro) impastati a caldo con legante bituminoso modificato.

Aggregati
Gli aggregati costituiscono lo scheletro del conglomerato bituminoso e sono composti da “aggregati grossi” (trattenuti al staccio ISO 4 mm), aggregati fini (passanti al setaccio ISO 4 mm) e dal filler che proviene dalla frazione fina e/o dall’additivazione.
Gli aggregati utilizzati dovranno essere conformi ai requisiti previsti alla norma UNI EN 13043 (Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico).
L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione e costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.
Gli elementi potranno anche essere di provenienza, o natura petrografica diversa, purché rispettino i requisiti riportati in Tab.1. Le prove dovranno essere eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare.
L’aggregato fino dovrà essere costituito da sabbie di frantumazione e dovrà possedere le caratteristiche riportate in Tab.2.
Il filler dovrà provenire dalla frazione fina degli aggregati e/o da polvere di roccia, preferibilmente calcarea, da cemento, da calce idrata, calce idraulica. Inoltre, il filler dovrà rispettare i requisiti riportati nella Tab.3 .



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 1 | % | f1 |
| Coefficiente di appiattimento | EN 933-3 | ≤ 10 | | FI10 |
| Coefficiente di forma | EN 933-4 | ≤ 15 | | SI15 |
| Superfici frantumate | EN 933-5 | 100 | % | C100/0 |
| Micro Deval | EN 1097-1 | ≤ 15 | % | MDE15 |
| Resistenza alla frantumazione | EN 1097-2 | ≤ 20 | % | LA20 |
| Resistenza alla levigazione | EN 1097-8 | ≥ 44 | | PSV44 |
| Dimensione massima | EN 13043 | 20 | mm | D |

Tab. 1 – AGGREGATO GROSSO (trattenuto al setaccio ISO 4 mm)

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura | Sigla |
|---|---|---|---|---|
| Equivalente in sabbia | CNR 27-72 | ≥ 75 | % | |
| Contenuto dei fini (passante al setaccio 0.063 mm) | EN 933-1 | ≤ 3 | % | f3 |
| Superfici frantumate | EN 933-5 | 100 | % | C100/0 |

Tab. 2 – AGGREGATO FINO (passante al setaccio ISO 4 mm)

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura |
|---|---|---|---|
| Passante a setaccio 2 mm | EN 933-10 | 100 | % |
| Passante al setaccio 0.125 mm | | 85-100 | |
| Passante al setaccio 0.063 mm | | 70-100 | |
| Indice di Plastico | CNR-UNI 10043 | NP | |

Tab. 3 – FILLER

13.9.2. Bitume

Il bitume da utilizzare dovrà essere di tipo semisolido per uso stradale modificato tipo "Hard" con elastomeri e dovrà possedere le caratteristiche riportate in Tab.4.

| Parametro/Caratteristica | Norma per esecuzione prova | Limite | Unità di misura |
|---|---|---|---|
| Penetrazione a 25 °C | UNI EN 1426 | 50-70 | dmm |
| Punto di rammollimento | UNI EN 1427 | ≥ 70 | °C |
| Punto di Rottura – Fraass | UNI EN 12593 | ≤ -16 | °C |
| Ritorno elastico a 25 °C | UNI EN 13398 | ≥ 80 | % |
| Stabilità allo stoccaggio a 3 gg a 180 °C: Variazione punto rammollimento | UNI EN 13399 | ≤ 3 | °C |
| Viscosità dinamica a 160 °C | UNI EN 13702-1 | ≥ 0.3 | Pa*s |
| Valori dopo RTFOT | | | |
| Penetrazione residua | UNI EN 1426 | ≥ 60 | % |
| Incremento punto rammollimento | UNI EN 1427 | ≤ 10 | °C |

Tab. 4 – BITUME MODIFICATO TIPO HARD

Miscela



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La miscela bituminoso dovrà essere conforme a quanto riportato nella norma UNI EN 13108 (Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 7: Conglomerato Bituminoso ad elevato tenori di vuoti) e conseguentemente i Documenti di Trasporto (D.D.T.) dovranno essere corredati di relativo Marchio CE. La composizione granulometrica dovrà essere preferibilmente progettata utilizzando "setacci base più il gruppo 2" (UNI EN 13043).
La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura drenante dovrà avere una composizione granulometrica (UNI EN 933-1: Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati; Determinazione della distribuzione granulometrica – Analisi granulometrica per stacciatura) contenuta nel seguente fuso (Tab.5):

| Setacci UNI EN | Fuso Minimo | Fuso Massimo |
|---|---|---|
| 16 | 100 | 100 |
| 14* | 90 | 100 |
| 12.5 | 80 | 100 |
| 10 | 40 | 60 |
| 8 | 15 | 35 |
| 6.3 | 10 | 30 |
| 4 | 5 | 18 |
| 2 | 3 | 10 |
| 1 | 3 | 10 |
| 0.5 | 2 | 9 |
| 0.25 | 2 | 8 |
| 0.125 | 2 | 7 |
| 0.063 | 2 | 6 |

* setaccio di riferimento secondo UNI EN 13108
Tab. 5 – FUSO GRANULOMETRICO

La percentuale di bitume ottimale dovrà essere determinata mediante Studio di Fattibilità da svilupparsi secondo il metodo "della Pressa Giratoria" o "Marshall".

Studio di Fattibilità con Pressa Giratoria
Le condizioni per il costipamento dei provini e l'esecuzione delle prove dovranno essere le eguenti (UNI EN 12697-31: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria):

- temperatura: 150 ± 10 °C;
- angolo di rotazione: 1.25° ± 0.35 °;
- velocità di rotazione: 30 rot/min;
- pressione verticale: 600 kPa;
- diametro del provino: 150 mm.

I requisiti da verificare dovranno essere i seguenti:

- vuoti a 10 rotazioni: ≥ 24 %;
- vuoti a 40 rotazioni: ≥ 20 %;
- vuoti a 130 rotazioni: ≥ 13 %.

I provini derivanti dalla compattazione della miscela drenante con percentuale ottimale di bitume sottoposti a rottura diametrale a 25 °C (Brasiliana – Trazione Indiretta) dovranno avere:
resistenza a trazione indiretta 0.12 ≥ Rt ≥ 0.20 N/mm2; coefficiente a trazione indiretta ≥ 10 N/mm2.

Studio di Fattibilità con Marshall
I provini dovranno essere preparati secondo norma UNI EN 12697-30 (Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 30: Preparazione del provino mediante compattatore a impatto) Su



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

provini costipati con 50 colpi di maglio per lato, il conglomerato bituminoso con percentuale ottimale di bitume dovrà avere i seguenti requisiti:
a T = 60 °C, stabilità Marshall non inferiore a 5 KN e rigidezza Marshall non inferiore a 2 KN/mm;
percentuale di vuoti ≥ 20%;
a T= 25 °C, resistenza a trazione indiretta compresa 0.25 ≥ Rt ≥ 0.45 N/mm2;
a T= 25 °C, coefficiente a Trazione Indiretta CTI ≥ 20 N/mm2.
Si precisa che lo Studio di Fattibilità della miscela dovrà rappresentare il punto di partenza per la determinazione degli ITT – Prova di Tipo (UNI EN 13108-20: Miscele bituminose; Specifiche del materiale – Parte 20: Prova di Tipo) per la marcatura CE del prodotto (UNI EN 13108: Miscele bituminose; Specifiche del materiale).
Inoltre, le caratteristiche finali del conglomerato bituminoso drenante dovranno essere (in conformità alla norma UNI EN 13108) le seguenti:
Temperatura [T] della miscela (UNI EN 12697-13: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Misurazione della temperatura):
Uscita dall'impianto → Tmin = 160 °C Tmax = 170 °C
Arrivo miscela in situ → Tmin = 150 °C
Contenuto minimo del legante solubile [Bmin] (UNI EN 12697-1: Miscele bituminose;
Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 1: Contenuto di legante solubile):
Bmin = 4.0 % (identificato con Bmin4.0)
In particolare la percentuale è riferita al peso della miscela e corretta con il parametro "α = 2.650/densità aggregato" (secondo norma UNI EN 13108-7).
Rispetto il peso degli inerti secchi, tale limite corrisponde a Binerti ≥ 4,2 %.
Contenuto dei vuoti [Vmin; Vmax] (UNI EN 12697-8: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi oppure UNI EN 12697-31: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 31: Preparazione del provino con pressa giratoria):
Vmin = 20 % (identificato con Vmin20)
Vmax = 28 % (identificato con Vmin28)
Il contenuto di vuoti dovrà essere determinato su provini compattati secondo norma UNI EN 12697-30 con energia di compattazione pari a 50 colpi per lato oppure secondo norma UNI EN 12697-31 a 40 rotazioni (come da Studio di Fattibilità).
Perdita di particelle massima [PL] (UNI EN 12697-17: Miscele bituminose; Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo – Parte 17: Perdita di particelle del provino di asfalto poroso):
PL= 30 % (identificato con PL30) La perdita di particelle dovrà essere determinata su provini compattati ad impatto secondo norma UNI EN 12697-30 con energia di compattazione pari a 50 colpi per lato oppure su provini compattati con pressa giratoria secondo norma EN 12697-31 con energia di compattazione pari a 40 rotazioni.

Additivi
Per migliorare le prestazioni del conglomerato bituminoso si potranno aggiungere "fibre" composte da cellulosa e vetro. Le fibre dovranno avere funzione stabilizzante ed addensante, per evitare la colatura del legante bituminoso, e fisico-strutturale per il rinforzo della miscela.
Il prodotto si dovrà presentare sottoforma di granuli addensati (pellets) che saranno opportunamente disgregati, macinati e dosati da apposito macchinario.
La fibra dovrà essere aggiunta direttamente nel mescolatore dell'impianto del conglomerato bituminoso prima della spruzzatura del bitume.
La percentuale di additivazione dovrà essere pari allo 0.25-0.45 % sul peso della miscela.
Le caratteristiche chimico-fisiche sono riportate nella seguente tabella (Tab. 6):



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| CARATTERISTICA | LIMITE | UNITA' DI MISURA |
|---|---|---|
| Contenuto di cellulosa | 20 - 40 | % |
| Massa volumica a 25* | 1 – 1,8 | t/m3 |
| Ph | 7.0 ± 1 | |
| Lunghezza media fibra | 200 - 500 | □m |
| Diametro medio fibra | 5 - 15 | □m |
| Resistenza alla temperatura | ≥ 250 | ° C |
| Umidità | ≤ 3 | % |

Tab. 6 – FIBRE DI ADDITIVAZIONE

Accettazione delle miscele

Prima dell'inizio dei lavori e con adeguato anticipo, l'impresa appaltatrice dovrà consegnare alla Direzione Lavori:
composizione della miscela che si intende utilizzare;
documentazione inerente la qualifica secondo Marcatura CE degli aggregati;
documentazione inerente la qualifica secondo Marcatura CE della miscela bituminosa, in particolare Dichiarazione di Conformità e Marchio CE.
Se accettata dalla D.L., l'impresa dovrà rigorosamente produrre tale miscela.

Produzione

L'impasto dovrà essere miscelato presso impianti fissi di preconfezionamento. La produzione oraria dovrà essere inferiore, o uguale, alla potenzialità massima dell'impianto per garantire il perfetto essiccamento e l'uniforme riscaldamento della miscela. Inoltre, per assicurare una perfetta curva granulometrica, si dovrà eseguire la vagliatura degli inerti; è esclusa la produzione a scarico diretto.
Le miscele prodotte dovranno risultare uniformi e conformi a quella proposta nello Studio di Fattibilità.
Il dosaggio degli aggregati, del bitume, del filler e degli additivi dovrà essere eseguito mediante pesatura. Le bilance dovranno essere opportunamente controllate e tarate.
Gli aggregati dovranno essere stoccati in apposite aree che non pregiudicano la pulizia (contaminazione da argilla, polveri …) e il ristagno d'acqua, perché pregiudicherebbero le caratteristiche finali del prodotto. Inoltre, i cumuli delle diverse pezzature dovranno essere separati tra loro.
Con l'utilizzo di una pala meccanica, il rifornimento dei predosatori dell'impianto dovrà essere eseguito in modo accurato.
Il tempo di mescolazione effettivo dipenderà dalle caratteristiche dell'impianto. Il tempo di mescolazione dovrà essere tale per cui il drenante risulterà completamente ed uniformemente ricoperto dal legante. Il tempo minimo dovrà corrispondere a 20 secondi.
La temperatura degli aggregati durante la fase di mescolatura dovrà essere compresa tra i 160 °C e i 170 °C, e quella del legante tra i 160 °C e i 180°C. La temperatura finale della miscela bituminosa all'impianto dovrà esse compresa tra i 160 °C ed i 170 °C.
L'impianto dovrà permettere il controllo delle temperature degli inerti, del bitume e della miscela prodotta, attraverso l'utilizzo di appositi termometri fissi posti nell'essiccatore, nella caldaia e nelle tramogge. I termometri devono essere opportunamente e costantemente controllati e tarati.

Posa in opera delle miscele.

Per garantire un adeguato ancoraggio al piano di appoggio, prima della stesa del conglomerato bituminoso, si dovrà provvedere alla posa in opera della mano d'attacco di bitume modificato pari a 600 g/m2 ± 20 g/m2.
Il bitume modificato dovrà essere lo stesso impiegato per il drenante e dovrà essere messo in opera attraverso spruzzatrice. Per consentire il transito dei mezzi di stesa, sulla mano d'attacco potrà essere cosparso: pietrischetto da 3 mm a 8 mm, sabbia o calce idrata.
La posa in opera del conglomerato bituminoso dovrà essere effettuata con macchine vibrofinitrici dotate di automatismo e di autolivellamento, dovranno essere perfettamente manutenute e opportunamente efficienti. Le



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

vibrofinitrici dovranno comunque permettere la posa di uno strato con superficie correttamente sagomata, liscia ed esente da fessure, sgranamenti, buche e segregazioni.
L'utilizzo di ogni macchina dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.
La formazione dei giunti dovrà essere eseguita con particolar cura. In particolare, dove possibile, i giunti longitudinali dovranno derivare da strisce parallele posate contemporaneamente con l'utilizzo di almeno due finitrici. Nel caso in cui la stesa sia fatta in tempi successivi, il bordo laterale del giunto dovrà essere cosparso di emulsione bituminosa con funzione di "collante" per la stesa successiva. Se il bordo dovesse risultare arrotondato, e/o danneggiato, si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.
La sovrapposizione dei giunti longitudinali dovrà essere programmata in modo da risultare sfalsati rispetto a quelli sottostanti di almeno 20 cm e da non ricadere nella fascia interessata dal normale passaggio dei pneumatici dei mezzi pesanti.
I giunti trasversali, derivanti dal fermo macchina o dall'interruzione della giornata lavorativa, dovranno essere opportunamente sagomati con la macchina taglia asfalto.
Il conglomerato bituminoso prodotto dovrà essere trasportato in cantiere con autocarri, e/o autoarticolati, di idonea portata con telone di copertura che evita il veloce raffreddamento del materiale e la conseguente formazione di croste superficiali. I mezzi dovranno essere opportunamente manutenuti ed efficienti per consentire un trasporto rapido e continuativo.
Durante la stesa, il drenante dovrà avere temperatura mai inferiore ai 140 °C e la verifica dovrà essere eseguita immediatamente dietro la finitrice.
La posa in opera della miscela bituminosa dovrà essere eseguita con condizioni atmosferiche idonee; dovrà essere interrotta quando le condizioni pregiudicherebbero le caratteristiche fisico-meccaniche dello strato.
La compattazione dello strato dovrà essere realizzata a mezzo di idonei rulli a ruote metalliche (rullo tutto ferro) di peso massimo pari a 10 t e dovrà essere eseguita immediatamente dopo il passaggio della vibrofinitrice, in modo continuo ed uniforme, per ottenere una superficie liscia, uniformemente addensata, esente da fessure, scorrimenti, irregolarità ed ondulazioni.

Specifica di controllo
Il controllo della qualità dei conglomerati drenanti sarà eseguito in laboratorio sulle materie prime, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione ed in situ direttamente sulla pavimentazione.
Ogni prelievo sarà costituito da due campioni: uno consegnato ad un Laboratorio Ufficiale pre l'esecuzione delle prove, l'altro archiviato per eventuali accertamenti successivi.
La frequenza dei prelievi è quella riportata nella Tab.7. Oltre a quanto riportato in Tab.7 per quanto riguarda la curva granulometrica saranno ammesse variazione delle singole percentuali di aggregato grosso di ± 3 punti percentuali (sino al setaccio ISO 4 mm), aggregato fino di ± 2 punti percentuali (sino al setaccio UNI 2 mm) e passante al setaccio 0.063 mm di ± 1.5 punti percentuali.
Per quanto concerne il contenuto di bitue, è ammessa una variazione pari a ± 0.25 punti percentuali rispetto a quella di progetto (tenuto conto della percentuale di bitume dovuta all'ancoraggio se l'analisi è eseguita su campioni prelevati in sito tramite carotaggio).
La verifica della planarità sarà eseguita con un'asta rettilinea lunga m 4,00: posizionata in qualunque direzione sulla superficie stradale, gli scostamenti massimi tra stadia e pavimentazione dovranno essere al massimo pari a 5 mm.
La permeabilità della pavimentazione sarà controllata con permeametro a colonna d'acqua (altezza 25 centimetri, area d'appoggio 154 cm2).



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| TIPPO DI CAMPIONE | UBICAZIONE PRELIEVO | FREQUENZA PROVE | REQUISITI RICHIESTI |
|---|---|---|---|
| Bitume | Cisterna | Settimanale o ogni 2500 m3 di stesa | Riferimento Tab.4 |
| Aggregato grosso | Impianto | Settimanale o ogni 2500 m3 di stesa | Riferimento Tab.1 |
| Aggregato fino | Impianto | Settimanale o ogni 2500 m3 di stesa | Riferimento Tab.2 |
| Filler | Impianto | Settimanale o ogni 2500 m3 di stesa | Riferimento Tab.3 |
| Conglomerato sfuso | Stesa | Giornaliera o ogni 5000 m3 | Come da Studio Fattibilità |
| Carote: spessori | Pavimentazione | Ogni 250 m di fascia stesa | Come da progetto |
| Carote: densità in sito | Pavimentazione | Ogni 50 m di fascia stesa | ≥ 97% rispetto Studio di Fattibilità |
| Aderenza | Pavimentazione | Ogni 10 m di fascia stesa | CAT ≥ 0.53<br>BPN ≥ 65 |
| Capacità drenante | Pavimentazione | Ogni 500 m di fascia stesa | ≥ 3 dm3/min per centimetro |

Tab. 7 – TIPO E FREQUENZA DELLE PROVE DI LABORATORIO ED IN SITU

*Bitumi modificati e aggregati leggeri*

**a) Riferimenti Normativi**

| | |
|---|---|
| U71021230 | versione gennaio 2007 "Miscele bituminose – Specifiche del materiale – Conglomerato bituminoso con aggregati leggeri" |
| UNI EN 933-1 | Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per stacciatura |
| UNI EN 1097-2 | Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Metodi per la determinazione della resistenza alla frammentazione |
| UNI EN 1097-3 | Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari |
| UNI EN 1097-5 | Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione del contenuto d'acqua per essiccazione in forno ventilato |
| UNI EN 1097-6:2002 | Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua |
| UNI EN 1097-8 | Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione del valore di levigabilità |
| UNI EN 12697-9 | Miscele bituminose - Metodi di prova per conglomerati bituminosi a caldo - Parte 9: Determinazione della massa volumica di riferimento |
| UNI EN 13043 | Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico |
| UNI EN 13055-1 | Aggregati leggeri -.Parte 1 : Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| | |
|---|---|
| UNI EN 13055-2:2005 | Aggregati leggeri - Parte 2 Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati. |
| UNI EN 13108 – 1 | Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 1: Conglomerato bituminoso prodotto a caldo |
| UNI EN 13108 – 5 | Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 5: Conglomerato bituminoso antisdrucciolo chiuso |
| UNI EN 13108 - 7 | Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 7: Conglomerato bituminoso ad elevato tenore di vuoti |
| UNI EN 13108 - 8 | Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 8: Conglomerato bituminoso di recupero |
| UNI EN 13108 20 | Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 20: Prove di tipo |
| UNI EN 13108-21 | Miscele bituminose - Specifiche del materiale - Parte 21: Controllo di produzione in fabbrica |

**b) Termini, definizioni e abbreviazioni**

*Termini e definizioni*

Si applicano i termini e le definizioni della UNI EN 13055-2, UNI EN 13108-1, UNI EN 13108-7 e UNI EN 13108-8, oltre ai seguenti termini:

- Aggregato di peso normale.
  Materiale granulare utilizzato nelle costruzioni proveniente da cave o impianti; può essere naturale, industriale o riciclato e ha massa volumica dei granuli superiore a 2000 kg/m3 (2 Mg/m) o massa volumica in mucchio superiore a 1200 kg/m3 (1,2 Mg/m3).

- Aggregato leggero
  Aggregato di origine minerale avente una massa volumica dei granuli non superiore a 2000 kg/m3 (2 Mg/m3) o massa volumica in mucchio non superiore a 1200 kg/m3 (1,2 Mg/m3), come definito nella UNI EN 13055-2.

- Aggregato leggero di argilla espansa
  Aggregato leggero artificiale di origine minerale ottenuto per trattamento termico di argille fatte espandere fino ad ottenere granuli di forma tondeggiante con una dura scorza di rivestimento ed un interno a struttura cellulare, chimicamente inerti, incombustibili e imputrescibili.

- Miscela di aggregati
  Miscela composta da aggregato di peso normale e aggregato leggero di argilla espansa.

- Conglomerato bituminoso prodotto a caldo con aggregato leggero di argilla espansa
  Miscela composta da aggregati di peso normale, aggregati leggeri di argilla espansa e bitume, confezionata a caldo in apposito impianto. La granulometria degli aggregati è generalmente continua.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- Conglomerato bituminoso antisdrucciolo chiuso con aggregato leggero di argilla espansa
  Miscela composta da aggregati di peso normale, aggregati leggeri di argilla espansa e bitume, confezionata a caldo in apposito impianto.
  La granulometria degli aggregati è generalmente discontinua e i vuoti sono saturati da mastice di bitume, normale o modificato, al fine di produrre un conglomerato ad elevata durabilità e con caratteristiche antisdrucciolo.

- Conglomerato ad elevato tenore di vuoti con aggregato leggero di argilla espansa
  Miscela composta da aggregati di peso normale, aggregati leggeri di argilla espansa e bitume, uso stradale o modificato, come legante, confezionata a caldo in apposito impianto. La granulometria degli aggregati è generalmente discontinua al fine di produrre un conglomerato con un elevato contenuto di vuoti interconnessi che consentono il passaggio di acqua ed aria con caratteristiche di drenaggio e di riduzione del rumore.

- Materiale di recupero proveniente da conglomerato con aggregato leggero di argilla espansa
  Materiale proveniente da conglomerati bituminosi recuperati, dalla fresatura di strati stradali, dalla frantumazione di lastre di pavimentazioni e da scarti e avanzi di produzioni, in cui parte dell'aggregato è costituito da aggregato leggero di argilla espansa.

*Abbreviazioni*

| | |
|---|---|
| ACEC | conglomerato bituminoso con aggregato di aggregato leggero di argilla espansa |
| SMAEC | di conglomerato bituminoso antisdrucciolo chiuso con aggregato di aggregato leggero di argilla espansa |
| PAEC | conglomerato bituminoso ad elevato tenore di vuoti con aggregato leggero di argilla espansa |
| RAEC | conglomerato bituminoso di recupero con aggregato leggero di argilla espansa |
| D | misura massima del setaccio dell'aggregato nella miscela, in millimetri (mm) |

**c) Caratterizzazione dell'aggregato leggero**

- Massa volumica in mucchio
  La massa volumica in mucchio a secco deve essere determinata in accordo con la UNI EN 1097-3 e il valore deve essere dichiarato con le tolleranze previste dalla UNI EN 13055-2:2405, punto 4.2.1.
- Massa volumica dei granuli
  La massa volumica dei granuli, se richiesta, deve essere determinata in accordo con la EN 10976:2002, Appendice C, e il valore deve essere dichiarato con le tollerante previste dalla UNI EN 13055-2:2005, punto 4.2.2.
- Dimensioni
  Le dimensioni dell'aggregato devono essere definite conformemente al punto 4.3 della UNI EN 13055-2:2005.
- Granulometria
  La curva granulometrica deve essere determinata secondo la UNI EN 933-1, senza lavaggio, e dichiarata in riferimento alle serie di stacci previsti dalla UNI EN 13055-2:2005, punto 4.3.1 con i limiti di sottovaglio e sopravaglio previsti ai punti 4.3.2 e 4.3.3. della UNI EN 13055-2:2005.
- Contenuto di fini
  Se richiesto, il contenuto di fini deve essere determinato conformemente alla UNI EN 933-1, senza lavaggio.
- Forma dei granuli
  Vedere la UNI EN 13055-2:2005, punto 4.5.
- Valore di levigabilità
  La determinazione del valore di levigabilità deve essere effettuata in accordo con la UNI EN 1097-8.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- Resistenza alla frantumazione in mucchio
  Vedere la UNI EN 13055-2:2005, punto 4.10.
- Percentuale di granuli frantumati
  Vedere la UNI EN 13055-2:2005, punto 4.11.
- Resistenza alla disgregazione
  Vedere UNI EN 13055-2:2005, punto 4.12.
- Durabilità al gelo/disgelo
  Vedere la UNI EN 13055-2:2005, punto 4.13.
- Resistenza allo shock termico
  Vedere la UNI EN 13055-2:2005, punto 4.19.
- Compatibilità con i leganti bituminosi
  Vedere UNI EN 13055-2:2005, punto 4.22.
- Requisiti chimici
  Vedere la UNI EN 13055-2:2005, punto 4.23.
- Resistenza all'usura per abrasione da pneumatici chiodati
  Vedere la UNI EN 13055-2:2005, punto 4.21.
- Perdita in peso per frantumazione
  La perdita in peso per frantumazione dell'aggregato leggero di argilla espansa deve essere determinata secondo l'Appendice A.
- Contenuto d'acqua
  Il contenuto d'acqua dell'aggregato leggero di argilla espansa deve essere determinato in accordo alla UNI EN 1097-5.
- Assorbimento d'acqua
  L'assorbimento d'acqua dell'aggregato leggero di argilla espansa deve esser determinato in conformità con la UNI EN 1097-6:2002, Appendice C.
- Classi dell'aggregato leggero di argilla espansa
  Si definiscono tre classi di aggregato leggero di argilla espansa in base alla procedura riportata in appendice B:
  - C.1 – Normale
  - C.2 – Resistente
  - C.3 - Strutturale

**d) Conglomerati bituminosi a caldo: specifiche del prodotto**

*Generalità*

Per conglomerati bituminosi a caldo in cui una parte dell'aggregato di peso normale sia stato sostituito con aggregato leggero di argilla espansa, si applica quanto contenuto nella UNI EN 13018-1:2006, con le integrazioni di seguito riportate, con la sola esclusione del punto 5.2.5 e dell'appendice ZA.

*Aggregati*

La UNI EN 13108-1:2006, punto 4.3, è integrata dai punti seguenti:

- Aggregato grosso leggero di argilla espansa
  L'aggregato grosso leggero di argilla espansa deve essere conforme alla UNI EN 13055-2 per quanto appropriato per l'utilizzo specifico.

- Aggregato fine leggero di argilla espansa



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

L'aggregato fine leggero di argilla espansa deve essere conforme, alla UNI EN 13055-2 per quanto appropriato per l'utilizzo specifico.

*Requisiti per le miscele*

La UNI EN 13108-1:2006, punto 5, è integrata dai punti seguenti:

- Granulometria dell'aggregato leggero di argilla espansa

  Per l'aggregato leggero di argilla espansa si adottano gli stacci riportati nel prospetto 1. Una combinazione delle misure tra la serie 1 e la serie 2 non è ammessa.

  Prospetto 1 -.Stacci per l'aggregato leggero di argilla espansa

| Gruppo base (mm) | Gruppo base più gruppo 1 (mm) | Gruppo base più gruppo 2 (mm) |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 |
| 4 | 4 | 4 |
| - | 5,6 (5) | - |
| - | - | 6,3 |
| 8 | 8 | 8 |
| - | - | 10 |
| - | 11,2 (11) | - |
| - | - | 12,5 (12) |
| - | - | 14 |
| 16 | 16 | 16 |
| - | - | 20 |
| - | 22,4 (22) | - |
| 31,5 (32) | 31,5 (32) | 31,5 (32) |
| - | - | 40 |
| - | 45 | - |
| 63 | 63 | 63 |

- Valori di massa volumica/stabilità Marshall per conglomerati bituminosi con aggregati leggeri

  Si applica la UNI EN 13108-1 con la sola avvertenza che la prova, quando eseguita su conglomerati bituminosi con aggregati leggeri, può provocare la frantumazione di alcuni granuli dell'aggregato leggero a causa della azione meccanica del pestello nella fustella. Ciò comporta una variazione del volume del campione e quindi della sua densità rispetto a quella che si otterrebbe da una carota prelevata in sito dallo stesso tipo di conglomerato.
  In ogni caso, tale differenza di massa volumica non deve superare i12%.

**e) Conglomerati bituminosi antisdrucciolo chiusi: specifiche del prodotto.**

*Generalità*

Per conglomerati bituminosi antisdrucciolo chiuso in cui una parte dell'aggregato di peso
normale sia stato sostituito con aggregato leggero di argilla espansa, si applica quanto contenuto nella UNI EN 13018-5, con le integrazioni di seguito riportate, con l'esclusione dell'appendice ZA.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Aggregati*
La UNI EN 13108-5:2006, punto 4.3, è integrata dai punti seguenti:

- Aggregato grosso leggero di argilla espansa
  L'aggregato leggero di argilla espansa deve essere conforme alla UNI EN 13055-2 per quanto appropriato per l'utilizzo specifico.

- Aggregato fine leggero di argilla espansa
  L'aggregato fine leggero di argilla espansa deve essere conforme alla UNI EN 13055-2 per quanto appropriato per l'utilizzo specifico.

- Frazione unica di aggregato leggero di argilla espansa
  Le miscele a frazione unica di aggregato leggero di argilla espansa devono essere conformi alla UNI EN 13055-2 per quanto appropriato per l'utilizzo specifico.

**f) Conglomerati bituminosi ad elevato tenore di vuoti: specifiche del prodotto**

*Generalità*

Per conglomerati bituminosi ad elevato tenore di vuoti in cui una parte dell'aggregato di peso normale sia stato sostituito con aggregato leggero di argilla espansa, si applica quanto contenuto nella UNI EN 13018-7, con le integrazioni di seguito riportate, con l'esclusione dell'appendice ZA.

*Requisiti per i materiali costitutivi*

La UNI EN 13108-7, punto 4.3, è integrata dai punti seguenti:

- Aggregato grosso leggero di argilla espansa
  L'aggregato grosso leggero di argilla espansa deve essere conforme alla UNI EN 13055-2 per quanto appropriato all'uso previsto.

- Aggregato fine leggero di argilla espansa
  L'aggregato fine leggero di argilla espansa deve essere conforme alla UNI EN 13055-2 per quanto appropriato all'uso previsto.

**g) Conglomerati bituminosi di recupero: specifiche del prodotto**

*Generalità*
Per conglomerati bituminosi di recupero in cui una parte dell'aggregato di peso normale sia stato sostituito con aggregato leggero di argilla espansa, si deve opportunamente tenere conto
della quantità e delle caratteristiche dell'aggregato leggero di argilla espansa eventualmente già presente nel materiale recuperato.

*Requisiti del materiale di recupero: granulometria dell'aggregato leggero*

La UNI EN 13108-&:2005, punto 4, è integrata da quanto segue.

La granulometria dell'aggregato leggero di argilla espansa presente deve essere rilevata separatamente dall'aggregato di peso normale, con le stesse modalità previste al punto 4.3 della UNI EN 131088:2005.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Descrizione del materiale di recupero*

La UNI EN 13108-8:2005, punto 5, è integrata dai punti seguenti:

- Tipo e proprietà degli aggregati leggeri
  L'aggregato leggero di argilla espansa presente nel conglomerato di recupero non può essere classificato come strutturale.
  Per aggregato leggero di argilla espansa, quando richiesto, le appropriate caratteristiche devono essere documentate e dichiarate conformemente alla UNI EN 13055-2.

- 8.3.2 Omogeneità del materiale con aggregato leggero
  L'omogeneità del materiale deve essere determinata anche in base alla variabilità delle percentuali di aggregato grosso e fine, di peso normale o leggero.

**h) Valutazione di conformità: prove iniziali di tipo e controllo di produzione**

La conformità ai requisiti della presente norma dei conglomerati bituminosi con aggregati leggeri deve essere dimostrata mediante:

- prove iniziali di tipo in conformità alla UNI EN 13108-20.
- controlli di produzione del produttore, compresa la verifica del prodotto, in conformità con la UNI EN 13108-21.

Per le prove di tipo i prodotti ACEC, SMAEC, PAEC, RAEC possono essere raggruppati in famiglie come descritto nella UNI EN 13108-20, dove è inteso che la/le proprietà selezionata/selezionate è/sono comune/comuni a tutte le miscele di una famiglia.

**i) Identificazione**

I documenti di accompagnamento devono contenere almeno le seguenti informazioni correlate all'identificazione:

- il nome del produttore e dell'impianto di miscelazione;
- la designazione della miscela:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| per conglomerati bituminosi | | ACEC | D | sup/base/leg | legante |
| per conglomerati bituminosi tipo SMA | | SMAEC | D | legante | |
| per conglomerati drenanti | | PAEC | D | legante | |
| per materiale da recupero di conglomerati | U | RAEC | d/D | | |

dove:

| | |
|---|---|
| sup | indica lo strato superficiale |
| base | indica lo strato di base |
| leg | indica lo strato di legante |
| legante | indica la designazione del legante utilizzato |
| U | indica la dimensione massima delle particelle di conglomerato di recupero |
| d/D | indica la dimensione minima e massima dell'aggregato nel conglomerato di recupero |

Alcuni esempi sono riportati nel prospetto 2.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Prospetto 2 - Esempi di identificazione

| | |
|---|---|
| ACEC 16 sup 70/100 | Conglomerato bituminoso con inerti leggeri di argilla espansa, con misura massima dell'aggregato di 16 mm, per strati superficiali con bitume a penetrazione 70/100 |
| SMAEC 11 70/100 | Conglomerato bituminoso tipo SMA con inerti leggeri di argilla espansa, con misura massima dell'aggregato di 11 mm, con bitume a penetrazione 70/100 |
| PAEC 11 70/100 | Conglomerato bituminoso ad elevato tenore di vuoti con inerti leggeri di argilla espansa, con misura massima dell'aggregato di 11 mm, con bitume a penetrazione 70/100 |
| 40 RAEC 0/8 | Conglomerato di recupero in cui l'aggregato ha una misura massima di 8 mm e la dimensione massima delle particelle di conglomerato è di 40 mm |

- la caratterizzazione della miscela;.
- l'etichettatura prevista nell'appendice C.

**Appendice A (normativa) - Prova frantumazione aggregati leggeri di argilla espansa**

*A.1 Generalità*
Questa appendice presenta una metodologia di prova denominata "Frantumazione Argilla Espansa" (FAE), per la determinazione della perdita in peso per frantumazione dell'inerte leggero di argilla espansa.

*A.2. - Procedimento*
A partire da un campione a frazione unica 0-20 mm, per setacciatura si ricavano tre classi granulometriche di riferimento:
- 2/4 mm (passante allo staccio 4 mm e trattenuto allo staccio 2 mm);
- 4/8 mm (passante allo staccio 8 mm e trattenuto allo staccio 4 mm);
- 8/12,5 mm (passante allo staccio 12,5 mm e trattenuto allo staccio 8 mm).

Per ogni classe granulometrica di riferimento si misura quindi un volume di prova.

In base all'esperienza, si adottano i volumi di prova riportati nel prospetto A.1.

Prospetto A.1: Volumi di prova per le classi granulometriche di riferimento

| classe granulometrica di riferimento | volume di prova | tolleranza sul volume |
|---|---|---|
| 2/4 | 7 000 $cm^3$ | 0,5% |
| 4/8 | 6 000 $cm^3$ | 0,5% |
| 8/12,5 | 5 000 $cm^3$ | 0,5% |

Per ogni classe granulometrica di riferimento, utilizzando l'attrezzatura e le procedure riportate nella UNI EN 1097-2, punto 5, si determina il valore percentuale della perdita in peso per frantumazione. Il valore percentuale tosi ottenuto è definito FAE.

Per la caratterizzazione di una pezzatura commerciale si verificheranno tutte le classi granulometriche di riferimento comprese nella granulometria della pezzatura stessa, con la condizione che l'intervallo granulometrico della classe di riferimento in esame, corrisponda almeno al 20% in peso della pezzatura stessa.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Nota: I valori di FAE non sono paragonabili a quelli di una prova Los Angeles condotta su inerti di peso normale e sono utilizzabili solo ai fini della classificazione dell'inerte leggero di argilla espansa secondo l'appendice B della presente nonna.

**Appendice B (normativa) - Classificazione degli aggregatileggeri di argilla espansa**

*B.1 Determinazione della classe di resistenza*
Le classi di resistenza C.1, C.2 e C.3 (vedere punto c) sono attribuite all'aggregato leggero di argilla espansa in base ai valori di resistenza alla frantumazione in mucchio, Ca o Cb, determinati conformemente alla UNI EN 13055-1 appendice A, e ai valori di FAE, determinati conformemente all'appendice A della presente norma.

> Nota: Ca è la resistenza allo schiacciamento, in newton per millimetro quadrato, determinata da secondo il procedimento 1 dell'appendice A della UNI EN 13055-1; Cb è la resistenza allo schiacciamento, in N/mm2, determinata da secondo il procedimento 2 dell'appendice A della
> UNI EN 13055-1.

Il prospetto B.1 riporta i valori limite per la attribuzione della classe di resistenza per ognuna delle tre classi granulometriche di riferimento.
Affinché ad una pezzatura commerciale possa essere attribuita una classe di resistenza è necessario che tutte le classi granulometriche di riferimento in essa contenute (rappresentative, ognuna, di almeno il 20% in peso della pezzatura stessa) rispettino i relativi limiti di Ca, o Cb, e FAE.

Prospetto B.1 – Valori limite di $C_a$ o $C_b$ e FAE per la determinazione della classe

| classi granulometriche di riferimento | CLASSE DI RESISTENZA | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | C.1 - normale | | C.2 - resistente | | C.3 - strutturale | |
| | $C_a$ o $C_b$ ($N/mm^2$) | FAE (%) | $C_a$ o $C_b$ ($N/mm^2$) | FAE (%) | $C_a$ o $C_b$ ($N/mm^2$) | FAE (%) |
| 2/4 | ≥ 2,0 | ≤ 50 | ≥ 3,5 | ≤ 45 | ≥ 6,0 | ≤ 35 |
| 4/8 | ≥ 1,0 | ≤ 65 | ≥ 2,7 | ≤ 58 | ≥ 5,0 | ≤ 45 |
| 8/12,5 | ≥ 0,7 | ≤ 95 | ≥ 2,0 | ≤ 76 | ≥ 3,8 | ≤ 53 |

Valori inferiori ai limiti della classe C.1 rendono l'aggregato leggero non idoneo all'uso in conglomerati bituminosi.

**Appendice C (normativa) – Caratteristiche da dichiarare ed etichettatura**

*C.1 Introduzione*
Non esiste una norma europea di riferimento per i conglomerati bituminosi contenenti aggregati leggeri, pertanto su tali conglomerati non è possibile apporre la marcatura CE.

*C.2 Caratteristiche da dichiarare*
I prospetti C.1, C.2, C.3 e C.4 riportano l'elenco delle caratteristiche che devono esser dichiarate dal produttore per dichiarare la conformità alla presente norma, e di quelle la cui dichiarazione è facoltativa o regolata da accordi tra produttore e utilizzatore.

L'etichettatura contenente le caratteristiche dei conglomerati bituminosi con aggregati leggeri di argilla espansa deve essere inserita nei documento di accompagnamento del prodotto e/o documenti commerciali.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La massa volumica del conglomerato bituminoso da riportare in etichetta deve essere misurata conformemente alla UNI EN 12679-9.

Prospetto C.1 – Caratteristiche da dichiarare per conglomerati bituminosi con aggregati leggeri di argilla espansa per specifica con requisiti generali + requisiti empirici

| Caratteristica | dichiarazione per conformità alla presente norma | dichiarazione se richiesta |
|---|---|---|
| | | |
| Contenuto di vuoti | | |
| - massimo | X | |
| - minimo | | X |
| Vuoti riempiti con bitume , minimo | | X |
| Vuoti riempiti con bitume, massimo | | X |
| Vuoti nell'aggregato di peso normale | | X |
| Contenuto di vuoti a 10 rotazioni | | X |
| Sensibilità all'acqua * | | X |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | X | |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Massa volumica del conglomerato | X | |
| Reazione al fuoco | | X |
| Temperatura della miscela | X | |
| Granulometria (passante) | X | |
| Contenuto di legante | X | |
| Valori Marshall | | |
| S (Smin 7,5 kN) | X | |
| P max | X | |
| F (Fmin 2mm, Fmax 5mm) | X | |
| Q (Qmin 2,0 kN/mm) | X | |
| Resistenza alla deformazione permanente | | X |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di grande formato (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | X |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di piccolo formato (UNI EN 12697-22, punto 9.3) | | X |
| - profondità percentuale dell'ormaia (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | X |

Prospetto C.2 - caratteristiche da dichiarare per conglomerati bituminosi con aggregati leggeri di argilla espansa per specifica con requisiti generali + requisiti fondamentali



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| Caratteristica | dichiarazione per conformità alla presente norma | dichiarazione se richiesta |
|---|---|---|
| | | |
| Contenuto di vuoti | | |
| - massimo | X | |
| - minimo | | X |
| Sensibilità all'acqua | | X |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | X | |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Massa volumica del conglomerato | X | |
| Reazione al fuoco | | X |
| Temperatura della miscela | X | |
| Granulometria (passante) | X | |
| Resistenza a fatica | | X |
| Contenuto di legante | X | |
| Rigidezza | | |
| $S_{min}$ | X | |
| $S_{max}$ | | X |
| Resistenza alla deformazione permanente | | |
| - tasso di deformazione in compressione triassiale | | X |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di grande formato (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | X |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di piccolo formato (UNI EN 12697-22, punto 9.3) | | X |
| - profondità percentuale dell'ormaia (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | X |

Prospetto C.3 - caratteristiche da dichiarare per conglomerati bituminosi antisdrucciolo chiusi con aggregati leggeri di argilla espansa

| Caratteristica | dichiarazione per conformità alla presente norma | dichiarazione se richiesta |
|---|---|---|
| | | |
| Granulometria (passante) | X | |
| Contenuto di legante | X | |
| Contenuto di vuoti | X | |
| Vuoti riempiti con bitume | X | |
| Sensibilità all'acqua * | | X |
| Drenaggio del legante | | X |
| Massima deformazione | | X |
| Profondità massima dell'ormaia | | X |
| Reazione al fuoco | | X |
| Temperatura della miscela | X | |
| Sostanza pericolosa X | X | |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | X | |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Densità del conglomerato | X | |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Prospetto C.4 - Caratteristiche da dichiarare per conglomerati bituminosi ad elevato tenore di vuoti con aggregati leggeri di argilla espansa

| Caratteristica | dichiarazione per conformità alla presente norma | dichiarazione se richiesta |
|---|---|---|
| | | |
| Granulometria (passante) | X | |
| Contenuto di legante | X | |
| Contenuto di vuoti | X | |
| Sensibilità all'acqua | | X |
| Perdita in peso | | X |
| Permeabilità orizzontale | | X |
| Permeabilità verticale | X | |
| Drenaggio del legante | | X |
| Reazione al fuoco | | X |
| Temperatura della miscela | X | |
| Sostanza pericolosa X | X | |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | X | |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | X | |
| Massa volumica del conglomerato | X | |

C.3 Esempi di etichettatura

Nelle figure C.1, C.2, C.3 e C.4 sono riportati, per i vari tipi di conglomerati bituminosi,, esempi di etichette con le caratteristiche per cui è obbligatoria la dichiarazione del valore ai fini della conformità alla presente norma, della categoria o della classe e le caratteristiche per le quali la dichiarazione delle relative prestazioni del prodotto è a discrezione del produttore o in base all'accordo tra le parti.

Nota: I valori indicati nelle figure sono puramente indicativi.

Figura C.1 - Esempio di etichettatura per conglomerati bituminosi con aggregati leggeri di argilla espansa per specifica con requisiti generali + requisiti empirici



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

**Nome e ragione sociale/marchio identificativo**
**Indirizzo Registrato**
**del Produttore**

Nome o marchio identificato e indirizzo registrato del produttore

**05**

ultime 2 cifre dell'anno in cui sono state effettuate le prove iniziali di tipo

**UNI XXX**

Numero della presente norma

**Conglomerato bituminoso con aggregati leggeri di argilla espansa per strade ed altre aree soggette a traffico**

Descrizione del prodotto

**ACEC 16 sup 70/100**

Definizione secondo la presente norma

**Impianto YYYY – W**

Nome dell'impianto di produzione

**Requisiti generali + requisiti empirici**

Informazioni sulle caratteristiche del prodotto riferite alle categorie o classi specificate nella UNI EN 13108-1 e nella presente norma con, eventualmente, l'effettivo valore dato dal prodotto

| | | |
|---|---|---|
| Contenuto di vuoti | | |
| - massimo | | $V_{max\ 7,0}$ (7%) |
| - minimo | | $V_{min\ 2,0}$ (2%) |
| Vuoti riempiti con bitume , minimo* | | $VFB_{min60}$ (60%) |
| Vuoti riempiti con bitume, massimo * | | $VFB_{max\ 83}$ (82%) |
| Vuoti nell'aggregato di peso normale * | | $VMA_{min\ 14}$ (15%) |
| Contenuto di vuoti a 10 rotazioni | | $V10G_{max\ 9}$ (10%) |
| Massa volumica del conglomerato bituminoso | | |
| Sensibilità all'acqua * | | $ITSR_{90}$ (90%) |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | | C.2 (resistente) |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | | 10% |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | | 3-11 |
| Reazione al fuoco | | Euroclasse $C_{fl}$ |
| Temperatura della miscela | | da 140°C a 180°C |
| Granulometria (passante) | staccio 1.4 C 16 | 100% |
| | staccio C16 | 95% |
| | staccio C11,2 | 88% |
| | staccio 5,6 mm | 62% |
| | staccio 2 mm | 40% |
| | staccio 0,500 mm | 33% |
| | staccio 0,250 mm | 22% |
| | staccio 0,063 mm | 5,8% |
| Contenuto di legante | | $B_{min\ 6,0}$ ( 7%) |
| Valori Marshall | | |
| S (Smin 7,5 kN) | | 10 kN |
| P max | | $P_{max}$ 15 |
| F (Fmin 2mm, Fmax 5mm) | | 4 mm |
| Q (Qmin 2,0 kN/mm) | | 2,15 kN/mm |
| Resistenza alla deformazione permanente | | |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di grande formato (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | $P_5$ (5%) |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di piccolo formato (UNI EN 12697-22, punto 9.3) | | $WTS_{AIR\ 10,0}$ (9%) |
| - profondità percentuale dell'ormaia (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | $PR_{DAR\ 9,0}$ (9%) |

* condizioni di prova da precisare, selezionate in conformità con la EN 13108-20



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Figura C.2 - Esempio di etichettatura per conglomerati bituminosi con aggregati leggeri di argilla espansa per specifica con requisiti generali + requisiti fondamentali

**Nome e ragione sociale/marchio identificato**
**Indirizzo Registrato**
**del Produttore**

Nome o marchio di identificato e indirizzo registrato del produttore

**05**

ultime 2 cifre ultime 2 cifre dell'anno in cui sono state effettuate le prove iniziali di tipo

**UNI XXX**

Numero della presente norma

**Conglomerato bituminoso con aggregati leggeri di argilla espansa per strade ed altre aree soggette a traffico**

Descrizione del prodotto

**ACEC 16 sup 70/100**

Definizione secondo la presente norma

**Impianto YYYY – W**

Nome dell'impianto di produzione

**Requisiti generali + requisiti fondamentali**

Informazioni sulle caratteristiche del prodotto riferite alle categorie o classi specificate nella UNI EN 13108-1 e nella presente norma con, eventualmente, l'effettivo valore dato dal prodotto

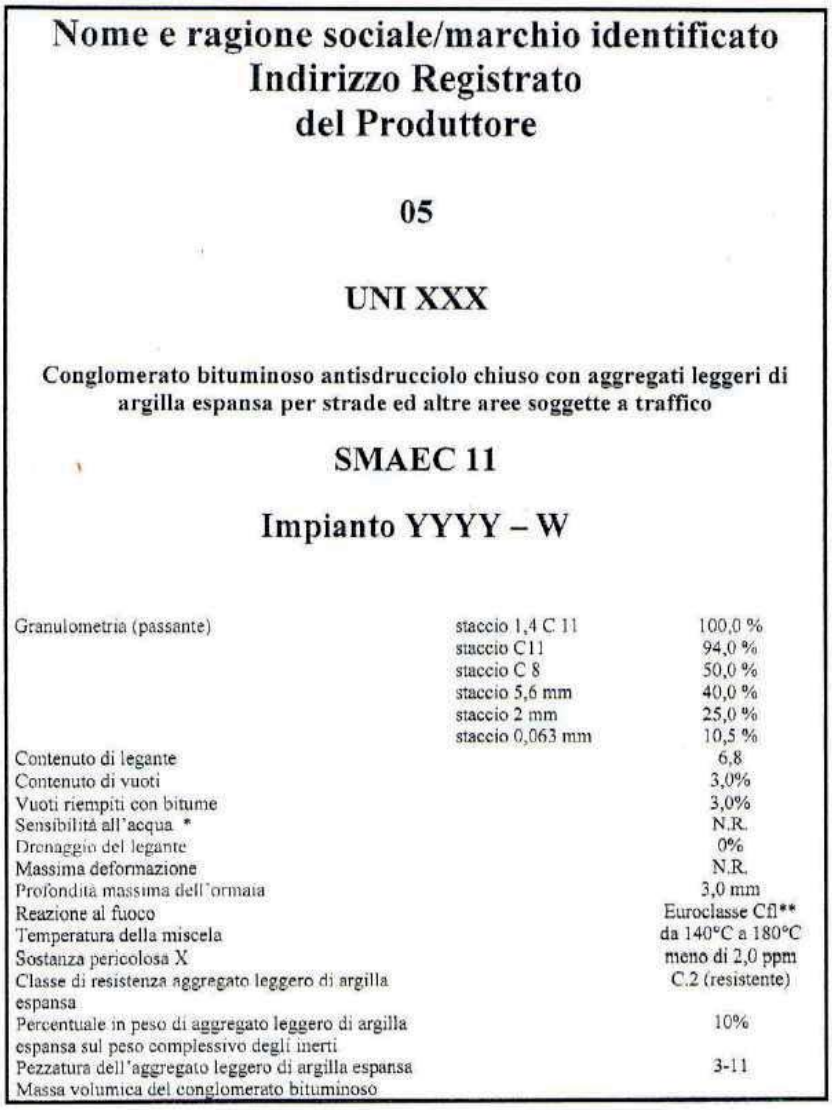
| | | |
|---|---|---|
| Contenuto di vuoti | | |
| - massimo | | $V_{max\ 7,0}$ (7%) |
| - minimo | | $V_{min\ 2,0}$ (2%) |
| Sensibilità all'acqua * | | $ITSR_{60}$ (90%) |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | | C.2 (resistente) |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | | 10% |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | | 3-11 |
| Massa volumica del conglomerato bituminoso | | |
| Reazione al fuoco | | Euroclasse $C_0$** |
| Temperatura della miscela | | da 140°C a 180°C |
| Granulometria (passante) | staccio 1,4 C 16 | 100% |
| | staccio C16 | 95% |
| | staccio C11,2 | 88% |
| | staccio 5,6 mm | 62% |
| | staccio 2 mm | 40% |
| | staccio 0,500 mm | 33% |
| | staccio 0,250 mm | 22% |
| | staccio 0,063 mm | 5,8% |
| Resistenza a fatica | | $\varepsilon_6$ |
| Contenuto di legante | | $B_{min\ 6,0}$ (6,4%) |
| Rigidezza | | |
| $S_{min}$ | | ... MPa |
| $S_{max}$ | | ... MPa |
| Resistenza alla deformazione permanente | | |
| - tasso di deformazione in compressione triassiale | | $\dot{\varepsilon}_{c\ max}$ |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di grande formato (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | $P_5$ (5%) |
| - prova di ormaiamento con dispositivo di piccolo formato (UNI EN 12697-22, punto 9.3) | | $WTS_{AIR\ 10,0}$ (9%) |
| - profondità percentuale dell'ormaia (UNI EN 12697-22, punto 9.1) | | $PR_{DAIR\ 9,0}$ (9%) |

* condizioni di prova da precisare, selezionate in conformità con la EN 13108-20



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Figura C.3 - Esempio di etichettatura per conglomerati bituminosi antisdrucciolo chiusi con aggregati leggeri di argilla espansa



**Nome e ragione sociale/marchio identificato**
**Indirizzo Registrato**
**del Produttore**

**05**

**UNI XXX**

**Conglomerato bituminoso antisdrucciolo chiuso con aggregati leggeri di argilla espansa per strade ed altre aree soggette a traffico**

**SMAEC 11**

**Impianto YYYY – W**

| | | |
|---|---|---|
| Granulometria (passante) | staccio 1,4 C 11 | 100,0 % |
| | staccio C11 | 94,0 % |
| | staccio C 8 | 50,0 % |
| | staccio 5,6 mm | 40,0 % |
| | staccio 2 mm | 25,0 % |
| | staccio 0,063 mm | 10,5 % |
| Contenuto di legante | | 6,8 |
| Contenuto di vuoti | | 3,0% |
| Vuoti riempiti con bitume | | 3,0% |
| Sensibilità all'acqua * | | N.R. |
| Drenaggio del legante | | 0% |
| Massima deformazione | | N.R. |
| Profondità massima dell'ormaia | | 3,0 mm |
| Reazione al fuoco | | Euroclasse Cfl** |
| Temperatura della miscela | | da 140°C a 180°C |
| Sostanza pericolosa X | | meno di 2,0 ppm |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | | C.2 (resistente) |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | | 10% |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | | 3-11 |
| Massa volumica del conglomerato bituminoso | | |

Nome o marchio di identificato e indirizzo registrato del produttore

ultime 2 cifre ultime 2 cifre dell'anno in cui sono state effettuate le prove iniziali di tipo

Numero della presente norma

Descrizione del prodotto

Definizione secondo la presentenorma

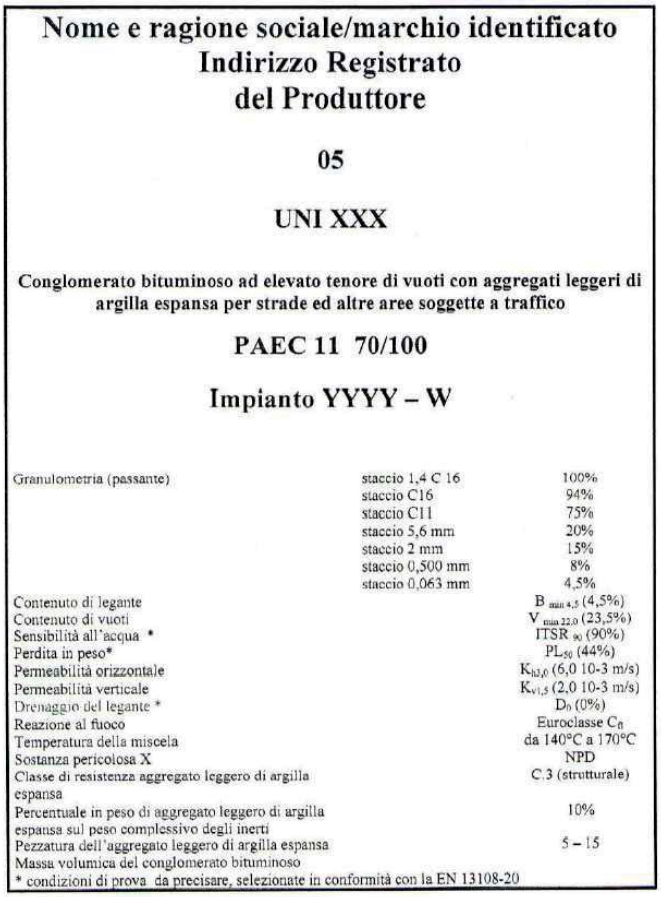
Nome dell'impianto di produzione

Informazioni sulle caratteristiche del prodotto riferite alle categorie o classi specificate nella UNI EN 13108-5 e nella presente norma con, eventualmente, l'effettivo valore dato dal prodotto



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Figura C.4 - Esempio di etichettatura per conglomerati bituminosi drenanti con aggregati leggeri di argilla espansa



**Nome e ragione sociale/marchio identificato**
**Indirizzo Registrato**
**del Produttore**

**05**

**UNI XXX**

**Conglomerato bituminoso ad elevato tenore di vuoti con aggregati leggeri di argilla espansa per strade ed altre aree soggette a traffico**

**PAEC 11 70/100**

**Impianto YYYY – W**

| | | |
|---|---|---|
| Granulometria (passante) | staccio 1,4 C 16 | 100% |
| | staccio C16 | 94% |
| | staccio C11 | 75% |
| | staccio 5,6 mm | 20% |
| | staccio 2 mm | 15% |
| | staccio 0,500 mm | 8% |
| | staccio 0,063 mm | 4,5% |
| Contenuto di legante | | $B_{min\ 4,5}$ (4,5%) |
| Contenuto di vuoti | | $V_{min\ 22,0}$ (23,5%) |
| Sensibilità all'acqua * | | $ITSR_{90}$ (90%) |
| Perdita in peso* | | $PL_{50}$ (44%) |
| Permeabilità orizzontale | | $K_{h3,0}$ (6,0 10-3 m/s) |
| Permeabilità verticale | | $K_{v1,5}$ (2,0 10-3 m/s) |
| Drenaggio del legante * | | $D_0$ (0%) |
| Reazione al fuoco | | Euroclasse $C_0$ |
| Temperatura della miscela | | da 140°C a 170°C |
| Sostanza pericolosa X | | NPD |
| Classe di resistenza aggregato leggero di argilla espansa | | C.3 (strutturale) |
| Percentuale in peso di aggregato leggero di argilla espansa sul peso complessivo degli inerti | | 10% |
| Pezzatura dell'aggregato leggero di argilla espansa | | 5 – 15 |
| Massa volumica del conglomerato bituminoso | | |

* condizioni di prova da precisare, selezionate in conformità con la EN 13108-20

Nome o marchio di identificato e indirizzo registrato del produttore

ultime 2 cifre dell'anno in cui sono state effettuate le prove iniziali di tipo

Numero della presente norma

Descrizione del prodotto

Definizione secondo la presente norma

Nome dell'impianto di produzione

Informazioni sulle caratteristiche del prodotto riferite alle categorie o classi specificate nella UNI EN 13108-7 e nella presente norma con, eventualmente, l'effettivo valore dato dal prodotto

*Produzione, posa in opera e controlli relativi al conglomerato bituminoso*

Accettazione delle miscele

Prima dell'inizio dei lavori e con adeguato anticipo, l'impresa appaltatrice dovrà consegnare alla Direzione Lavori:

- composizione della miscela che si intende utilizzare;
- documentazione inerente la qualifica secondo Marcatura CE degli aggregati;
- schede tecniche dei bitumi;
- documentazione inerente la qualifica secondo Marcatura CE della miscela bituminosa, in particolare Dichiarazione di Conformità e Marchio CE.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Se accettata dalla D.L., l'impresa dovrà rigorosamente produrre tale miscela.

Predisposizioni

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori l'elenco e la descrizione dettagliata dell'attrezzatura che intende impiegare. L'attrezzatura dovrà essere di potenzialità proporzionata all'entità ed alla durata del lavoro e dovrà assicurare la continuità del ciclo lavorativo dall'inizio (produzione) alla fine (costipamento). Dovrà essere costituita da macchine in perfette condizioni di efficienza lavorativa.
Gli aggregati dovranno essere stoccati in modo che ogni singola pezzatura rimanganettamente separata dalle altre e che non possa essere compromessa la pulizia (contaminazione da argilla, polveri …) e il ristagno d'acqua, perché pregiudicherebbero le caratteristiche finali del prodotto.
I cumuli, che non devono appoggiare direttamente sul terreno, dovranno essere gestiti in modo da evitare la segregazione del materiale.
Nel caso che si verificasse una segregazione dannosa, la Direzione Lavori potrà richiedere un preventivo rimescolamento prima della introduzione nei predosatori dell'impianto.
L'impianto di confezione del conglomerato dovrà essere munito di predosatori a volume capaci di assicurare il deposito separato di non meno di quattro pezzature di aggregati, più il filler.
Il ciclone di depolverizzazione dovrà risultare efficiente e dovrà possedere dispositivi per la raccolta dei fumi onde evitare, nella misura possibile, l'inquinamento atmosferico.
Dovrà essere previsto un silos per il filler che potrà provenire anche dal recupero del fumo dei cicloni (filler di recupero).
Il conglomerato confezionato potrà cadere direttamente nei cassoni degli autocarri utilizzati per il trasporto o essere temporaneamente stoccato in apposita tramoggia coibentata.

Produzione

L'impasto dovrà essere miscelato presso impianti fissi di preconfezionamento. La produzione oraria dovrà essere inferiore, o uguale, alla potenzialità massima dell'impianto per garantire il perfetto essiccamento e l'uniforme riscaldamento della miscela bituminosa. Inoltre, per assicurare una perfetta curva granulometrica, si dovrà eseguire la vagliatura degli inerti; è esclusa la produzione a scarico diretto.
Le miscele prodotte dovranno risultare uniformi e conformi a quella proposta nello Studio di Fattibilità.
Il dosaggio degli aggregati, del bitume e del filler dovrà essere eseguito mediante pesatura. Le bilance dovranno essere opportunamente controllate e tarate con frequenza annuale.
Con l'utilizzo di una pala meccanica, il rifornimento dei predosatori dell'impianto dovrà essere eseguito in modo accurato.
Il tempo di mescolazione effettivo dipenderà dalle caratteristiche dell'impianto e dovrà essere tale per cui la miscela risulterà completamente ed uniformemente ricoperto dal legante. Il tempo minimo dovrà corrispondere a 20 secondi.
Per base, binder, usura ed usura sottile, la temperatura finale della miscela bituminosa all'impianto dovrà esse compresa tra i 150 °C ed i 180 °C.
Per l'usura drenante, la temperatura finale della miscela bituminosa all'impianto dovrà esse compresa tra i 150 °C ed i 175 °C.
L'impianto dovrà permettere il controllo delle temperature degli inerti, del bitume e della miscela prodotta, attraverso l'utilizzo di appositi termometri fissi posti nell'essiccatore, nella caldaia e nelle tramogge. I termometri devono essere opportunamente e costantemente controllati e tarati con frequenza annuale.

Posa in opera delle miscele

Per garantire un adeguato ancoraggio al piano di appoggio, prima della stesa del conglomerato bituminoso, si dovrà provvedere alla posa in opera di emulsione bituminosa, con contenuto di bitume minimo pari al 55%. La quantità di emulsione deve essere uguale a 600 g/m2 ± 20 g/m2. In caso di usura drenante, si dovrà usare bitume per la mano d'attacco (lo stesso utilizzato per la produzione del conglomerato bituminoso).
Per consentire il transito dei mezzi di stesa, sull'emulsione bituminosa potrà essere cosparso: pietrischetto da 3 mm a 8 mm, sabbia o calce idrata.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La posa in opera del conglomerato bituminoso dovrà essere effettuata con macchine vibrofinitrici dotate di automatismo e di autolivellamento, che dovranno essere perfettamente mantenute e opportunamente efficienti. Le vibrofinitrici dovranno comunque permettere la posa di uno strato con superficie correttamente sagomata, liscia ed esente da fessure, sgranamenti, buche e segregazioni.
L'utilizzo di ogni macchina dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.
La formazione dei giunti dovrà essere eseguita con particolare cura. Nel caso in cui la stesa sia fatta in tempi successivi, il bordo laterale del giunto dovrà essere cosparso di emulsione bituminosa con funzione di "collante" per la stesa successiva.
La sovrapposizione verticale dei giunti longitudinali dovrà essere programmata in modo da risultare sfalsati rispetto a quelli sottostanti di almeno 20 cm e da non ricadere nella fascia interessata dal normale passaggio dei pneumatici dei mezzi pesanti (zone d'ormaiamento).
Il conglomerato bituminoso prodotto dovrà essere trasportato in cantiere con autocarri, e/o autoarticolati, di idonea portata con telone di copertura che eviti il veloce raffreddamento del materiale e la conseguente formazione di croste superficiali. I mezzi dovranno essere opportunamente mantenuti ed efficienti per consentire un trasporto rapido e continuativo.
Durante la stesa, il conglomerato bituminoso con bitume normale dovrà avere temperatura interna mai inferiore ai 130 °C e la verifica dovrà essere eseguita immediatamente dietro la finitrice.
La posa in opera della miscela bituminosa dovrà essere eseguita con condizioni atmosferiche idonee; dovrà essere interrotta quando le condizioni pregiudicherebbero le caratteristiche fisico-meccaniche dello strato.
La compattazione dello strato dovrà essere realizzata a mezzo di idonei rulli tutto ferro, o combinati, di peso non inferiore a 12 t per lo strato di base, tutto ferro di 9 t per lo strato di collegamento ed usura. La rullatura dovrà essere eseguita immediatamente dopo il passaggio della vibrofinitrice, in modo continuo ed uniforme uniformemente addensata, esente da fessure, scorrimenti, irregolarità ed ondulazioni.

Specifica di controllo
Il controllo della qualità dei conglomerati bituminosi sarà eseguito in laboratorio sulle materie prime, sulla miscela, sulle carote estratte dalla pavimentazione ed in situ direttamente sulla pavimentazione.
Ogni prelievo sarà costituito da due campioni: uno consegnato ad un Laboratorio Ufficiale per l'esecuzione delle prove, l'altro archiviato per eventuali accertamenti successivi.
La frequenza dei prelievi è quella riportata nella Tab.32.1.
Oltre a quanto riportato in Tab.7 per quanto riguarda la curva granulometrica saranno ammesse variazione delle singole percentuali di aggregato grosso di ± 3 punti percentuali (sino al setaccio 4 mm), aggregato fino di ± 2 punti percentuali (sino al setaccio 2 mm) e passante al setaccio 0.063 mm di ± 1.5 punti percentuali.
Per quanto concerne il contenuto di bitume, è ammessa una variazione pari a ± 0.25 punti percentuali rispetto a quella di progetto (tenuto conto della percentuale di bitume dovuta all'ancoraggio se l'analisi è eseguita su campioni prelevati in sito tramite carotaggio).
La verifica della planarità sarà eseguita con asta rettilinea lunga 4.00 m, posizionata in qualunque direzione sulla superficie stradale. Gli scostamenti tra stadia e pavimentazione dovranno essere al massimo pari a 5 mm. In base alla tipologia ed entità di irregolarità, saranno valutati i necessari interventi di ripristino, fino al rifacimento dello strato superficiale.
Per gli strati drenanti, la verifica della permeabilità sarà controllata con permeametro a colonna d'acqua.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| STRATO | TIPPO DI CAMPIONE | UBICAZIONE PRELIEVO | FREQUENZA PROVE | REQUISITI RICHIESTI |
|---|---|---|---|---|
| Base Binder Usura Us.Sottile | Bitume | Cisterna | Settimanale o ogni 2500 $m^3$ di stesa | Riferimento Tab.27.4 |
| Drenante | Bitume | Cisterna | Settimanale o ogni 2500 $m^3$ di stesa | Riferimento Tab.30.3 |
| Base | Aggregati e Filler | Impianto | Settimanale o ogni 2500 $m^3$ di stesa | Riferimento Tab. 27.1–27.2–27.3 |
| Binder | Aggregati e Filler | Impianto | Settimanale o ogni 2500 $m^3$ di stesa | Riferimento Tab. 27.3–27.6–27.7 |
| Usura | Aggregati e Filler | Impianto | Settimanale o ogni 2500 $m^3$ di stesa | Riferimento Tab. 27.3–27.9–27.10 |
| Us.Sottile | Aggregati e Filler | Impianto | Settimanale o ogni 2500 $m^3$ di stesa | Riferimento Tab. 27.3–27.10–27.12 |
| Drenante | Aggregati e Filler | Impianto | Settimanale o ogni 2500 $m^3$ di stesa | Riferimento Tab. 27.3–30.1–30.2 |
| Base Binder | Conglomerato sfuso | Stesa | Giornaliera o ogni 5000 $m^2$ | Come da Studio Fattibilità |
| Usura Us.Sottile Drenante | Conglomerato sfuso | Stesa | Giornaliera o ogni 10000 $m^2$ | Come da Studio Fattibilità |
| Base Binder Usura | Carote: spessori | Pavimentazione | Ogni 250 m di fascia stesa | Come da progetto |
| Us.Sottile Drenate | Carote: densità in sito | Pavimentazione | Ogni 1000 m di fascia stesa | ≥ 97% rispetto Studio di Fattibilità |
| Usura Us.Sottile | Pavimentazione | Pavimentazione | Ogni 250 m di fascia stesa | BPN ≥ 60 HS ≥ 0.4 mm |
| Drenante | Pavimentazione | Pavimentazione | Ogni 250 m di fascia stesa | BPN ≥ 55 |
| Drenante | Capacità drenante | Pavimentazione | Ogni 500 m di fascia stesa | ≥ 3 $dm^3$/min per ogni cm di spessore |

**Tab. 32.1 – TIPO E FREQUENZA DELLE PROVE DI LABORATORIO ED IN SITU**

Detrazioni

Nel caso in cui i lavori previsti dalle presenti Specifiche Tecniche, allegate ai singoli Progetti Esecutivi e Contratti d'Appalto, non siano eseguiti in ottemperanza ai requisiti di accettabilità richiesti, la Direzione Lavori in accordo con il Responsabile del Procedimento effettuerà detrazioni sull'importo relativo alle quantità contestate. Le detrazioni saranno sviluppate in funzione della minore quantità, o peggiore qualità, dei materiali impiegati e della posa in opera.

Nei casi più gravi, come di seguito riportato, si imporrà all'Impresa la completa rimozione ed il rifacimento integrale del componente strutturale della pavimentazione contestato senza oneri aggiuntivi per l'Amministrazione Appaltante.

Per eventuali valori eccedenti il campo di accettabilità dei materiali e dei conglomerati bituminosi per ogni strato, le penalità inerenti le deficienze riscontrate nell'esecuzione dei lavori e le relative detrazioni pecuniarie sono così articolate:

Bitume

Per il bitume prelevato in impianto, ad ogni variazione della penetrazione pari ad un decimo di millimetro, sarà operata una detrazione dell'1% dal prezzo riportato nell' Elenco Prezzi, per il relativo conglomerato bituminoso prodotto. Il confronto per la determinazione delle variazioni sarà eseguito rispetto ai limiti di accettabilità esposti in Tab.27.4 per il bitume normale 50-70 e a quelli in Tab.30.3 per il bitume modificato hard.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Per variazioni del contenuto di bitume superiori a 0.25 rispetto al peso degli inerti (in valore assoluto), per ogni 0,1 punti di percentuale in più, sarà applicata una detrazione pari all'1% sul prezzo dell'Elenco Prezzi.

Percentuale di bitume

Per ogni 0,1% in massa riferita alla massa dell'impasto bituminoso, in meno rispetto al minimo richiesto, verrà applicata una detrazione pari all'1% del prezzo dell'elenco prezzi.

Penetrazione

Per valutare un anomalo indurimento del legante bituminoso si ricorrerà alla determinazione della penetrazione (CNR 24/71) sui bitumi estratti con il metodo Abson in conformità a B.U. del CNR n. 133, da conglomerati bituminosi per strati di base, collegamento e usura.

Con riferimento ai tre tipi di bitume reperibili sul mercato a disposizione delle imprese i valori della penetrazione valutata sul bitume estratto da campioni di conglomerato bituminoso prelevati durante e dopo la posa in opera (non oltre 6 mesi), dovrà risultare corrispondenti ai valori sotto riportati:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bitume di normale produzione per uso stradale di penetrazione | 60-70 | 80-100 | 180-200 |
| Penetrazione a 25° del bitume estratto (dmm) | >35 | >40 | >70 |

Ad ogni variazione in meno rispetto ai limiti della tabella sopra riportata pari ad un decimo di millimetro, sarà operata una detrazione dell'1% dal prezzo riportato nell' Elenco Prezzi, per il relativo conglomerato prodotto.

Spessori

Qualsiasi insufficienza di spessore di uno strato, valutabile in un valore inferiore al 93% dello spessore di progetto, comporterà una penalità applicata alla superficie di pavimentazione a cui si riferiscono le misure, per tratti omogenei:

− detrazione del 20% per spessori compresi tra il 90% e il 93 % rispetto allo spessore di progetto;
− detrazione del 35% per spessori compresi tra il 90% e il 80 % rispetto allo spessore di progetto;
– detrazione del 50% per spessori compresi tra il 80% e il 70 % rispetto allo spessore di progetto;
– rifacimento a spese dell'appaltatore per spessori inferiori al 70%.

Densità

Detrazioni sul prezzo di elenco saranno attuate anche in caso di densità inferiori rispetto a quella di progetto, per tratti omogenei:

– detrazione del 10% per densità in sito comprese tra il 94% e il 97 % rispetto alla densità di progetto;
– detrazione del 20% per densità in sito comprese tra il 90% e il 94 % rispetto alla densità di progetto;
– rifacimento per densità inferiori al 90%.

Vuoti residui

Nel caso vengano riscontrati valori dei vuoti residui in opera, misurati mediante carotaggio e determinazione in laboratorio secondo B.U. del CNR n. 39 nei diversi strati che compongono le pavimentazioni bituminose, si applicheranno le seguenti detrazioni Negli strati di base in tout-venant bitumato saranno applicate le seguenti detrazioni sul prezzo di Elenco – Prezzi:

• 1% per percentuali comprese tra 10,1 e 11 %
• 2% per percentuali comprese tra 11,1 e 12 %
• 5% per percentuali comprese tra 12,1 e 13 %
• 8% per percentuali comprese tra 13,1 e 14 %
• 15% per percentuali comprese tra 14,1 e 16 %
• rimozione gratuita e nuova posa in opera della struttura bituminosa oltre il 16 % di vuoti residui.

Per gli strati di collegamento (binder) saranno applicate le seguenti detrazioni per vuoti residui in eccesso:

• 1% per percentuali comprese tra 8,1 e 10 %
• 2% per percentuali comprese tra 10,1 e 11 %
• 5% per percentuali comprese tra 11,1 e 12 %



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

• 8% per percentuali comprese tra 12,1 e 13 %
• 15% per percentuali comprese tra 13,1 e 15 %
• rimozione gratuita e nuova posa in opera della struttura bituminosa per strati di collegamento con oltre il 15 % di vuoti residui.
Per i manti di usura saranno applicate le seguenti detrazioni per vuoti residui in eccesso:
• 2% per percentuali comprese tra 7,1 e 9 %
• 5% per percentuali comprese tra 9,1 e 10 %
• 8% per percentuali comprese tra 10,1 e 11 %
• 15% per percentuali comprese tra 11,1 e 12 %
• 30% per percentuali comprese tra 12,1 e 14 %
• rimozione gratuita e nuova posa in opera della struttura per manti superficiali posti in opera con oltre il 14 % di vuoti residui.
Caratteristiche superficiali
Detrazioni sul prezzo di elenco saranno attuate anche in caso di caratteristiche superficiali non conformi a quella di progetto, per tratti omogenei, con prove eseguite entro 3 mesi dall'apertura al traffico. In particolare:
L'Impresa è tenuta a garantire la sicurezza per gli utenti del nuovo piano viabile: dovrà dunque certificare con prove con pendolo portatile, secondo B.U. del CNR n. 105, che la strada non è scivolosa. Pertanto:
• se il valore del BPN, misurato con apparecchio a pendolo portatile, entro tre mesi dall'apertura al traffico del nuovo manto di usura, risulta inferiore a 65 ma superiore a 55 verrà applicata una detrazione pari al 10% del prezzo dell'Elenco Prezzi.
• Qualora il valore del BPN risultasse inferiore a 55 ma superiore a 45, verrà applicata una detrazione pari al 20% del prezzo del conglomerato bituminoso per manto d'usura previsto dall'Elenco Prezzi. La riduzione verrà estesa a tutta la superficie posta in opera dall'Impresa nell'intervento di riabilitazione stradale.
• Qualora il valore fosse inferiore a 45 si dovrà procedere gratuitamente all'asportazione completa dello strato di usura con fresa ed alla formazione di un nuovo strato che ottemperi alle Specifiche Tecniche.
Si applicheranno inoltre, in relazione al valore dell'altezza di sabbia (HS), le seguenti detrazioni:
• detrazione del 15% per altezza in sabbia (HS) compresa tra il 0.25 mm e 0.40 mm;
• rifacimento per altezza in sabbia (HS) inferiore a 0.25 mm;
Penali specifiche per strati di pavimentazione drenanti
Caratteristiche superficiali
Detrazioni sul prezzo di elenco saranno attuate anche in caso di caratteristiche superficiali non conformi a quella di progetto, per tratti omogenei, con prove eseguite entro 3 mesi dall'apertura al traffico. In particolare:
− detrazione del 15% per aderenza superficiale (BPN) compresa tra 40 e 55;
– rifacimento per aderenza superficiale (BPN) inferiore a 40.
Capacità drenante
In caso di capacità drenante inferiore a quanto prescritto sarà applicata una riduzione del prezzo uguale al 10%, comprensivo della mano d'attacco.

*Colmatura provvisoria di buca nelle pavimentazioni in conglomerato bituminoso*

L'operazione dovrà essere eseguita con conglomerato bituminoso tipo plastico, confezionato con graniglie calcaree e bitume liquido attivato.
La colmatura della delle buche deve considerarsi intervento provvisorio in attesa di rifacimenti o ripristini definitivi.
Prima di essere riempita, la buca dovrà essere accuratamente pulita e regolarizzata sia nel fondo che nei fianchi; a riempimento avvenuto si dovrà procedere per quanto necessario al costipamento manuale o con l'impiego di mezzi meccanici del materiale impiegato.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Durante l'intervento sarà a carico e sotto la responsabilità totale dell'appaltatore la posa in opera degli sbarramenti e della segnaletica conforme alle normative vigenti ed in particolare al Nuovo codice della Strada così come la raccolta dei detriti e la pulizia dei luoghi di intervento.

*Rappezzatura provvisoria*

La rappezzatura provvisoria dei manti in sede stradale e su marciapiedi con conglomerato bituminoso tipo plastico, confezionato con graniglie calcaree e bitume liquido attivato deve considerarsi intervento provvisorio in attesa di rifacimenti o ripristini definitivi.
Prima di essere eseguito, il rappezzo dovrà essere accuratamente pulito e regolarizzato sia nel fondo che nei fianchi; a riempimento avvenuto si dovrà procedere per quanto necessario al costipamento manuale o con l'impiego di mezzi meccanici del materiale impiegato.
Durante l'intervento sarà a carico e sotto la responsabilità totale dell'appaltatore la posa in opera degli sbarramenti e della segnaletica conforme alle normative vigenti ed in particolare al Nuovo codice della Strada così come la raccolta dei detriti e la pulizia dei luoghi di intervento.

*Pavimentazione in masselli lapidei*

STRUTTURA DELLA PAVIMENTAZIONE
La pavimentazione, se presente in progetto, sarà costituita da masselli di pietra delle qualità e caratteristiche in appresso specificate e posto in opera come si specifica in seguito. Il profilo della pavimentazione sarà costituito di regola da una sagoma a curvatura regolare con monta compresa tra 1/40 e 1/50 o da falde piane trasversali con pendenze trasversali non superiori al 3% né inferiori al 2,5%. La pavimentazione dovrà in ogni caso riuscire conforme alle livellette e sagome di progetto o prescritte dalla direzione Lavori

MATERIALI
I masselli per pavimentazioni stradali dovranno essere costituiti da Granito di di S. Fedelino, porfiroide di Cuasso al monte, Sienite della Balma, Serizzo della Val Masino e provenire in ogni caso da cave approvate dalla Direzione Lavori. Il progetto potrà prevedere rocce di altro tipo purché i tipo magmatico intrusivo con tessitura omogenea e isotropa, compatte, prive di druse o geodi, senza vene e catene di minerali differenziati e senza piani di facile sfaldatura o distacco.
La roccia dovrà essere sana, senza degradazioni o alterazioni di origine atmosferica o altro. Sono in particolare da escludere tutti i materiali provenienti da strato di copertura (cappello).
Sottoposta alla prova normale d'usura per attrito radente secondo il metodo indicato dal C.N.R: non dovrà dare coefficiente inferiore a 0,80.

LAVORAZIONE DELLE PIETRE
Per la formazione del manto si dovranno usare masselli retti e pentagonali. I masselli retti dovranno avere la forma si un parallelepipedo rettangolo a superfici piane regolari, con uno dei seguenti formati: cm 32x48, 35xmin52, 38xmin57, 40xmin60. Le lunghezze massime non dovranno superare il doppio della larghezza.Per l'impiego in zone non fisicamente interdette al transito anche occasionale dei veicoli, lo spessore dovrà essere compreso tra un quarto un terzo del lato maggiore e non essere in ogni caso inferiore a cm 15.
a lavorazione a punta mezzana si estenderà alla superficie di rotolamento e a quelle laterali fino alla profondità di 8 cm e comprenderà sempre lo smusso degli spigoli a vista. Allo scopo di evitare l'instaurarsi di meccanismi di resistenza a piastra e quindi, di significativi sforzi di trazione nel lembo inferiore del massello, i masselli avranno



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

spessore minimo non inferiore 25% della lunghezza del lato maggiore e spessore medio non inferiore al 30% del lato maggiore.
Medesime disposizioni varranno per tutti i pezzi speciali e, in particolare, per i pezzi pentagonali da impiegarsi per le pose in diagonale delle c.d. serraglie da impiegarsi in abbinata ai pezzi pentagonali in corrispondenza dei binari tranviari. Altri tipi di formati e di lavorazione potranno essere prescritti dal progetto o ordinati dalla direzione lavori.
Le facce laterali dovranno risultare a squadra almeno per la metà superiore dello spessore.
La faccia inferiore dei masselli dovrà essere parallela a quella superiore e presentare nei confronti di un regolo piano comunque appoggiato, cavità massime di 1 cm.
Sono comprese nel prezzo tutte le lavorazioni necessarie per adattare lo forma o lo spessore dei masselli a situazioni particolari (sigilli, bulloni dell'armamento tranviario). Per quanto non riportato nel presente paragrafo valgono le prescrizioni contenute nella tabella UNI 2718.

POSA IN OPERA
I masselli sono posti in opera in corsi rettilinei e paralleli con un inclinazione di ½ rispetto l'asse della carreggiata (2 unità in senso trasversale per una unità in senso parallelo all'asse).
I giunti minori dovranno essere sfalsati da un corso all'altro, mentre i giunti maggiori, nella direzione del corso, dovranno risultare perfettamente allineati. I giunti saranno il più possibile serrati e avranno larghezza massima di 1 cm.
La disposizione dei corsi nei punti singolari (rotaie, chiusini intersezioni) sarà conforme all'uso consolidato nella città di Milano.
I masselli sono posti in opera su letto di sabbia spesso 8-10 cm a sua volta posato su una fondazione in calcestruzzo, macadam o misto bitumato realizzato con le specifiche degli strati di base delle pavimentazioni bituminose. Nel caso di posa in corrispondenza dei binari tranviari su ballast in pietrisco occorrerà costipare perfettamente il pietrisco con sabbia bagnata e battuta con mazzapicchio meccanico.
Subito dopo la posa dei masselli e allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tuttal la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata che si dovrà far scorrere e penetrare in tutti gli interstizi, a mezzo di scope ed acqua, sino a completa chiusura, Ad opera finita la pavimentazione dovrà presentarsi con superficie e proficli perfettamente regolari e uniformi, senza dislivello e discontinuità apprezzabili tre i masselli contigui.

SIGILLATURA GIUNTI DELLE PAVIMENTAZIONI IN MASSELLI
Nel caso in cui sia prescritta la sigillatura dei giunti questa dovrà essere eseguita, salvo disposizione contraria della D.L., non prima che siano trascorsi 20 dall'apertura al traffico della pavimentazione, secondo quanto prescritto nel "Capitolato Tecnico (Prescrizionale e Prestazionale) per la sigillatura di pavimentazioni lapidee" riportato in calce alle presenti Norme Tecniche.
Sarà cura e spese dell'Appaltatore porre in opera durante tutte le fasi di lavoro tutta la segnaletica di cantiere sia fissa che mobile, notturna e diurna, in tutto conforme alla normativa vigente ed in particolare a quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada.

MANUTENZIONE DELLE OPERE
L'Appaltatore dovrà provvedere alla manutenzione gratuita della pavimentazione per un periodo due anni dalla data di compimento delle opere, data che dovrà essere sempre fissata con apposito verbale da redigersi su richiesta dell'Appaltatore medesimo. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Appaltatore, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più opportuno e tempestivo, provvedendo immediatamente di volta in volta alle riparazioni necessarie senza che occorrano per questo speciali inviti da parte della Direzione Lavori. Se però l'Appaltatore ritardasse più di tra giorni ad eseguire le riparazioni richieste con un invito particolare, la Direzione lavori avrà la facoltà di eseguire direttamente le opere necessarie a spese dell'Appaltatore.

COLLAUDO DELLE OPERE



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

All'atto del collaudo, la pavimentazione dovrà comparire in ottimo stato di manutenzione, senza depressioni, cedimenti, tracce di sgretolamento e arrotondamento dei giunti, o dislivelli e discontinuità, tra i singoli elementi.

*Pavimentazione in cubetti di porfido*

RIPRISTINI LIMITATI DI TRATTI DI PAVIMENTAZIONE

Per ripristini limitati di pavimentazione si eseguirà la rimozione dei cubetti sconnessi eseguendo le opportune operazioni di cernita e pulizia dei cubetti riutilizzabili, l'integrazione dei cubetti mancanti, dovrà essere rimossa la terra grassa del vecchio fondo, sostituta con uno strato di ghiaietto e sabbia granulata eventualmente mista a cemento R 325 in quantità di 150/200 kg. al metro cubo di altezza media uguale a cm.6, con controllo della quantità in modo che risulti sufficiente al ripristino della pavimentazione; indi si eseguirà la posa secondo le metodologie tradizionali, compreso l'intasamento e la stuccatura e da ultimo la raccolta dei detriti, il relativo smaltimento e la posa in opera della segnaletica conforme alla normativa vigente.

NUOVE PAVIMENTAZIONI

Struttura della pavimentazione

La pavimentazione, se presente in progetto, sarà costituita da un manto di cubetti di porfido dell'Alto Adige o del Trentino, o di porfiroide di Cuasso al Monte, o di sienite della Balma, o di diorite di Traversella o di altre rocce eruttive, dure, a facili e regolari versi di taglio, delle qualità e delle caratteristiche in appresso indicate, da mettersi in opera come si specifica in seguito.

Il profilo della pavimentazione sarà costituito di regola da una sagoma a curvatura regolare con monta compresa tra 1/40 e 1/50 o da falde piane con pendenze trasversali non superiori al 3% né inferiori al 2%. Nelle tratte in curva a raggio limitato e per strade veloci la Direzione Lavori potrà richiedere tuttavia che vangano adottati profili a falda unica sopraelevati verso l'esterno, con pendenze trasversali comprese, di norma tra il 3% ed il 5%. La pavimentazione dovrà in ogni caso riuscire conforme alle livellette e sagome di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

Materiali

I cubetti dovranno essere costituiti da porfido del Trentino-Alto Adige, o di porfiroide di Cuasso al Monte, o da sienite della Balma, o da diorite di Traversella o da altre rocce di origine magmatica, dure e tenaci e a facili e regolari versi di taglio, a tessitura omogenea e isotropa e approvate dalla Direzione Lavori. In ogni caso dovranno provenire da cave aperte direttamente nei giacimenti d'origine. I cubetti dovranno essere tratti da rocce compatte ed omogenee, prive di parti decomposte o alterate dalle azioni atmosferiche od altro; escludendosi in particolare tutti i materiali provenienti da strati di copertura (cappello).

La roccia costituente i cubetti sottoposta alla prova di resistenza all'usura, secondo i metodi del C.N.R., dovrà presentare un coefficiente di resistenza non inferiore a 0,8 ed una resistenza alla compressione di almeno Kg.1.400 al cm2. Per ogni pavimentazione si dovranno impiegare cubetti della stessa natura e di colorazione uniforme. I singoli cubetti non dovranno presentare il fenomeno dei piano secondari di sfaldatura capaci di produrre la rottura degli elementi in opera. I cubetti vengono distinti a seconda della lunghezza in centimetri dei loro spigoli, nei seguenti assortimenti: 4/6, 6/8, 7/10, 9/12, 11/14, 12/16.

Ciascun assortimento dovrà comprendere solo elementi aventi spigoli di lunghezza compresa nei limiti sopra indicati per ogni assortimento, con le tolleranze di cui alla tabella U.N.I. 2.719. Ad ogni assortimento dovranno corrispondere i pesi minimi per ogni metro quadrato di pavimentazione del seguente prospetto:

| cm | kg |
|---|---|
| 4/6 | 100 |
| 6/8 | 130 |
| 8/10 | 185 |
| 10/12 | 240 |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Per ogni lavoro sarà stabilita in precedenza dall'Amministrazione l'assortimento che si dovrà impiegare. La Direzione Lavori potrà ordinare la cernita e l'eliminazione dei cubetti che non rispondessero alle prescrizioni di cui sopra e rifiutare le partite deficienti.
Posa in opera dei cubetti
I cubetti saranno posti in opera su una fondazione di calcestruzzo realizzata con cemento classe 32,5 R a 250 Kg/mc oppure su uno strato in conglomerato bituminoso tout-venant dello spessore di almeno 10 cm realizzato secondo le specifiche degli strati di base, o, infine, su massicciata cilindrata, secondo quanto stabilito dal progetto o ordinato dalla Direzione lavori. Tra lo strato di fondazione realizzato in uno dei tre modi sopra menzionati e la pavimentazione in cubetti verrà interposto uno strato di sabbia dello spessore di cm. 10.
La sabbia dovrà essere silicea, pulita, praticamente esente da argilla, terriccio e altri materiali estranei; la dimensione massima dei granuli non dovrà superare i mm 7. La posa dei cubetti dovrà essere fatta a regola d'arte e nel modo più accurato, cosi che i giunti risultino il più possibile serrati, e gli archi perfettamente regolari e tali da assicurare, dopo energica battitura, la perfetta stabilità e regolarità del piano viabile. I giunti dovranno risultare sfalsati di corso in corso e gli elementi dovranno essere disposti secondo dimensioni regolarmente crescenti dalle imposte versa la chiave. Per favorire l'assestamento, la battitura dovrà essere accompagnata da abbondanti bagnature del letto di sabbia. La battitura dovrà essere seguita in ripetute riprese, con pestelli metallici del peso di almeno Kg. 20. Il pavimento verrà ricoperto, dopo la battitura, con un sottile strato di sabbia vagliata avente elementi di dimensioni non superiori ai mm. 2; la sabbia verrà fatta penetrare mediante scope ed acqua in tutte le connessure, in modo da chiudere completamente. Regolarizzati i piani, e corrette le eventuali deficienze di sagome e di posa, si procederà all'ultima battitura, che dovrà essere condotta in modo da assestare definitivamente i singoli cubetti.
Salvo diversamente previsto dal progetto o ordinato d alla DL, si dovrà provvedere alla sigillatura dei giunti con mastice bituminoso. Detto lavoro dovrà essere eseguito, salvo le diverse altre disposizioni dalla Direzione Lavori, non prima che siano trascorsi 20 giorni dalla apertura della strada pavimentata, secondo quanto prescritto nel "Capitolato Tecnico (Prescrizionale e Prestazionale) per la sigillatura di pavimentazioni lapidee" in calce alle presenti Norme Tecniche.
In alternativa alla posa su sabbia è prevista la posa su malta costituita da sabbia e cemento 32,5 R a 400 Kg/mc sempre dello spessore di cm 10. In tal caso verrà sempre la successiva sigillatura dei giunti sarà normalmente effettuata con boiacca di cemento 32,5 R fluida.
La disposizione dei cubetti avverrà secondo la caratteristica apparecchiatura (ad archi contrastanti o a ventaglio) con angolo al centro di 90° raccolti in corsi o filari paralleli, in modo che gli archi affiancati abbiano in comune gli elementi di imposta, salvo i particolari adattamenti locali che saranno disposti di volta in volta dalla Direzione Lavori in corrispondenza degli incroci o di speciali configurazioni planimetriche. In ambienti di particolare importanza architettonica la Direzione Lavori potrà richiedere che venga adottata l'apparecchiatura con il raggruppamento degli archi (a ventaglio).
I cubetti, che a lavorazione ultimata appaiono deteriorati, o eccessivamente porosi, stentando per esempio ad asciugarsi dopo la bagnatura, dovranno essere sostituiti, a cura ed a carico dell'Appaltatore, con materiale sano.
Quando la pavimentazione sia interessata da binari tranviari, si dovrà provvedere al sicuro e completo costipamento delle tratte comprese tra traversa e traversa. A tale scopo la ghiaia e il pietrisco del ballast dovranno essere costipati con sabbia fatta penetrare mediante ripetute bagnature e battiture. Assicuratisi del buon assestamento del letto di posa compreso tra le traversine, si procederà alla posa dei cubetti. A pavimentazione ultimata e trafficata non dovranno risultare cedimenti del letto di posa che lascino in rilievo le zone corrispondenti alle traverse. Tra le rotaie i cubetti dovranno essere disposti secondo falde in modo da assicurare il regolare scolo delle acque. Nel caso di riparazioni locali o di manomissioni, prima di addivenire a rifacimento della fondazione si dovrà porre particolare cura al costipamento del terreno sottostante. Tutte le opere dovranno essere regolate in modo che a lavoro ultimato le zone rifatte si trovino in condizioni del tutto rispondenti sia per apparecchiature che per sagoma piani e quote, a quelle della pavimentazione circostante.
Sarà cura e spese dell'Appaltatore porre in opera durante tutte le fasi di lavoro tutta la segnaletica di cantiere sia fissa che mobile, notturna e diurna, in tutto conforme alla normativa vigente ed in particolare a quanto disposto dal Nuovo Codice della Strada.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Responsabilità conseguenti alla consegna dei lavori
L'Appaltatore all'atto della consegna dei lavori dovrà fare le sue eventuali accezioni circa la natura e la consistenza del sottofondo, anche se in relazione alle opere eventualmente eseguite in precedenza per la posa o la sistemazione delle condutture dei pubblici esercizi, perché di ogni difetto o deficienza che comparisse poi nella pavimentazione, anche se dovuta a cedimenti o guasti del sottofondo ed anche nel caso che quest'ultimo non sia stato eseguito dall'Appaltatore, esso ne sarà comunque responsabile.
Manutenzione delle opere
L'Appaltatore dovrà provvedere alla manutenzione gratuita della pavimentazione per un periodo due anni dalla data di compimento delle opere, data che dovrà essere sempre fissata con apposito verbale da redigersi su richiesta dell'Appaltatore medesimo. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Appaltatore, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più opportuno e tempestivo, provvedendo immediatamente di volta in volta alle riparazioni necessarie senza che occorrano per questo speciali inviti da parte della Direzione Lavori. Se però l'Appaltatore ritardasse più di tra giorni ad eseguire le riparazioni richieste con un invito particolare, la Direzione lavori avrà la facoltà di eseguire direttamente le opere necessarie a spese dell'Appaltatore.
Collaudo delle opere
All'atto del collaudo, la pavimentazione dovrà comparire in ottimo stato di manutenzione, senza depressioni, cedimenti, tracce di sgretolamento e arrotondamento dei giunti, o dislivelli e discontinuità, tra i singoli elementi.

*Pavimentazione in ciottoli*

Per la realizzazione delle pavimentazioni in ciottoli, se presente in progetto, saranno usati (di regola) quelli di fiume. Tutti dovranno avere forma ovoidale con l'asse maggiore da cm. 4 a cm. 8 in modo che vi sia regolare corrispondenza tra i due assi. La posa dovrà avvenire, previa ricostruzione del sottofondo in misto granulare o in massetto di cls eventualmente armato, su un letto di sabbia rossa (eventualmente premiscelata con cemento R 325 in quantità di 150/200 kg. per metro cubo) di spessore mai inferiore a cm. 6. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensione il più possibile uniforme sia tra loro che rispetto a quelli della pavimentazione da ripristinare; saranno altresì disposti con la faccia più piana rivolta superiormente, avendo sempre cura di posarli a contatto. A posa avvenuta sarà necessario procedere alle opportune bagnature e operazioni di costipamento della pavimentazione, provvedendo da ultimo a saturare la stessa negli interstizi ciottolo-ciottolo con uno strato di sabbia fine miscelata a cemento su richiesta della D.L.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it



Immagini tipo ciottoli di fiume



Immagine tipo pavimentazione in ciottoli



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Pavimentazione in calcestre*

Pavimentazione superficiale, se prevista in progetto, ottenuta con l'impiego di graniglia derivata dalla frantumazione di rocce calcaree; il livello di manutenzione confrontato con pavimentazioni simili ha guidato la scelta verso un particolare inerte, facilmente frantumabile, di natura calcarea con una componente non indifferente di tipo magnesiaco che tra l'altro potrà conferire alla pavimentazione una colorazione più spenta rispetto al bianco classico di tutte le pavimentazioni calcaree, con sfumature inizialmente rosate o aranciate che tenderanno a virare, nella parte superficiale, verso una decisa tonalità di grigio chiaro.
Tale pavimentazione sarà disposta in strati successivi secondo le seguenti modalità:
Un primo strato di 4 cm di pezzatura orientativa di 15 mm adeguatamente bagnata e costipata con almeno tre rullature
un secondo strato finale di 4 cm pezzatura orientativa 4 mm, realizzata come sopra con almeno quattro rullature
naturalmente anche il livello ed il grado di compattazione, la capacità di reggere il carico pedonale ed il passaggio di mezzi destinati al trasporto di disabili è stato considerato un requisito di primaria importanza per il risultato finale.
Nella voce si intendono comprese la fornitura e la stesa di un foglio di TNT di grammatura 300 g/mq, nel caso in cui sia richiesto dalla D.L., in alternativa si potranno prevedere adeguate tubazioni di drenaggio (tubi microfessurati in calza di TNT) da alloggiare nelle porzioni laterali del nastro pavimentato.
Sono altresì compresi la fornitura e la stesa in luogo dei materiali, il nolo delle macchine operatrici nonché il personale necessario per integrare e completare le operazioni meccaniche.

*Pavimentazione in masselli in cemento vibrocompresso (per pav. carreggiabili erbose)*

La pavimentazione, se prevista in progetto, sarà costituita da masselli di cemento vibrocompresso prefabbricati a granulometria controllata, a 3 q/m³ di cemento tipo 325.
Le dimensioni dei masselli saranno di 50 x 50 x 12 cm; il 40% della superficie a vista è costituita dal calcestruzzo, mentre il restante 60% sarà formata dall'erba.
La posa dei masselli verrà eseguita, disponendoli su un un fondo in ghiaia di almeno 30 cm, accuratamente costipato; si accosteranno uno all'altro allettandoli su uno strato di sabbia di circa 3 cm.
I fori passanti si riempiranno con terra di coltivo, leggermente costipata fino a 3 cm, sotto il lembo superiore dei masselli, quindi si dovrà effettuare la semina con adatti miscugli di graminacee ed il primo innaffiamento.
La pavimentazione è sottoponibile all'uso immediatamente.
Per una pavimentazione atta a sopportare carichi pesanti, occorrerà prevedere una massicciata di sottofondo di 15/20 cm di spessore.
Dovranno essere osservate le prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche del Comune di Milano.

*Pavimentazione in masselli autobloccanti*

La pavimentazione, se prevista in progetto, in masselli autobloccanti verrà realizzata con la posa di masselli in cemento vibrocompresso su apposito sottofondo.
I masselli verranno realizzati in cls vibrocompresso, con inerti di cava di opportuna granulometria, colorati in pasta secondo le specifiche di progetto.
Lo spessore dei masselli non deve essere mai inferiore a 8 cm.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La posa dovrà avvenire su un sottofondo in cls magro dello spessore di almeno 25 cm, eventualmente incrementabile in ragione delle condizioni locali secondo le specifiche della D.L.; i masselli varranno quindi allettati su uno strato di sabbia di almeno 5 cm.

*Cordoni in granito*

I cordoni, se previsti in progetto, saranno in masselli di granito, del tipo analogo a quelli esistenti e conformi alle prescrizioni esecutive contenute nelle Norme Tecniche del Comune di Milano.
La roccia costituente i cordoni dovrà avere una resistenza media alla compressione di almeno 1400 kg/cm².
Sottoposta alla prova normale di resistenza all'usura per attrito radente secondo il metodo indicato dal CNR, non dovrà dare un coefficiente inferiore a 0,80; per il solo granito di S. Fedelino tale coefficiente, in riferimento alla roccia campione giacente presso il Laboratorio Prove Materiali del Comune, non dovrà risultare inferiore a 0,90.
La roccia dovrà essere compatta e uniforme, priva di druse o geodi, senza vene e catene di materiali differenziati e senza piani di sfaldatura o di distacco.
La roccia inoltre dovrà essere viva e sana, senza tracce di degradazione di origine atmosferica o principi di caolinizzazione.
In particolare sono da escludere tutti i materiali provenienti da strati di copertura (cappello).
I tipi normalmente usati per marciapiedi sono di tipo B (30x25 cm) e di tipo D (15x27 cm).
I cordoni normali retti dovranno avere forma di parallelepipedo rettangolare con lunghezza non inferiore a 1,00 m e non superiore a 2,50 m, con facce a vista lavorate a punta fine, il bordo interno refilato e lo smusso arrotondato.
Le lunghezze comprese tra 0,70 m e 1,00 m sono accettate nella misura del 5% per ogni fornitura.
I materiali devono corrispondere alle prescrizioni ed ai campioni approvati dalla D.L. prima della posa in opera e provenire da cave approvate dalla stessa D.L.
La Direzione Lavori può inoltre disporre, a spese dell'Appaltatore, le prove che ritenga necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali.

ISTRUZIONI DI POSA
Il cordolo in granito nelle sue varie dimensioni e tipologie è un elemento versatile. che può delimitare la pavimentazione assolvendo diverse funzioni.
OPERAZIONI PRELIMINARI
Stabilite le dimensioni del cordolo da usare e la quota del piano da eseguire, si deve procede allo scavo entro cui adagiare il cordolo.
MONTAGGIO
Preliminarmente è necessario posizionare il filo orizzontale che ha la doppia funzione di regolare l'altezza e la direzione di posa. In seguito si provvede a incrementare il fosso in modo da raggiungere la quota desiderata. Si procede poi alla stesa di una "striscia" di calcestruzzo Magro (che non deve essere già asciutto ma fresco in modo che si possano livellare) per uno spessore di circa 10/15 cm, di seguito si posa l'elemento, facendo attenzione a rispettare quota e direzione dettate dal filo orizzontale (è buona norma prestare anche attenzione tenendolo come dima, il profilo superiore del cordolo). L'ultima operazione è il rinzaffo laterale, da eseguire a regola d'arte in modo da non compromettere la successiva posa della pavimentazione.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Cernita dei materiali lapidei*

Ove i lavori in corso di esecuzione rendessero disponibili dei materiali lapidei di recupero (cordoni, masselli, cubetti o altro), non più riutilizzabili nell'opera, sarà onere dell'Appaltatore la suddivisione del materiale secondo dimensione, colore e qualità.
Il materiale andrà suddiviso per classi (cordoni, masselli e lastre), tipologie (masselli quadri, pentagonali, cordoni di spessori differenti), colori.
Tale materiale, impilato in buon ordine su supporti in legno (pallets) e reggiato, dovrà essere catalogato e consegnato, con bolla di consegna, ad un deposito del Settore Strade del Comune di Milano, secondo le prescrizioni della D.L.
I materiali non più riutilizzabili dovranno essere smaltiti alle pubbliche discariche.

## 1.8 Viabilità

*Segnaletica inerente alla viabilità esistente*

Per le zone non direttamente interessate dai lavori, ma in consegna, la segnaletica sia verticale che orizzontale dovrà essere mantenuta in efficienza a cura e spese dell'Appaltatore, che se ne assume la responsabilità della perfetta efficienza funzionale di ogni apparato segnaletico, sia singolo che complessivo.

*Segnaletica inerente alla viabilità provvisoria*

Dovranno in ogni caso essere previste fasi di lavoro atte a garantire la continuità del traffico sia pubblico che privato; tutte le eventuali deviazioni provvisorie dovranno essere concordate con la D.L. per le successive approvazioni.
Ogni eventuale intervento dovrà essere preceduto da opportuni sopralluoghi con i tecnici della Polizia Municipale al fine di concordare in dettaglio i tempi, le larghezze ed il tracciato delle carreggiate e dei percorsi pedonali, le conseguenti segnalazioni verticali e orizzontali e quanto altro necessario.
L'Appaltatore oltre che all'elaborazione dell'eventuale progetto di viabilità provvisoria, da sottoporre alle approvazioni sopra citate, è tenuto a provvedere a sua cura e spese a tutte le sistemazioni superficiali provvisorie e definitive connesse con l'andamento dei lavori compresa la predisposizione di segnaletica orizzontale e verticale e l'assistenza per le opere murarie occorrenti all'AEM per l'installazione di eventuali impianti semaforici e d'illuminazione pubblica provvisori.
In tutte le fasi di lavoro dovrà essere consentito l'accesso alle proprietà private, anche con l'eventuale ausilio di passerelle pedonali ed impalcati di tipo stradale.
Resta precisata in ogni caso la totale responsabilità dell'Appaltatore sulla attivazione tempestiva e sistematica dei segnali luminosi e della manutenzione per la perfetta efficienza funzionale di ogni apparato segnaletico, sia singolo che complessivo.
L'adozione dei necessari dispositivi segnaletici in corso d'opera (coni, birilli, cavalletti, sbarramenti, recinzioni, cartelli, torce, fanali lampeggianti, ecc.) comporta sempre e inderogabilmente la conformità alle prescrizioni del Vigente Codice della Strada nonché della Vigilanza Urbana, a cura e per la responsabilità dell'Appaltatore.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Segnaletica definitiva*

Il progetto della segnaletica orizzontale e verticale verrà predisposto per l'approvazione da parte della Divisione Traffico della Polizia Municipale.
L'Appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione della segnaletica verticale ed orizzontale sulle vie interessate dalla nuova sistemazione superficiale comprese le vie limitrofe coinvolte.

*Norme tecniche per segnaletica stradale*

I segnali dovranno rispettare le prescrizioni:
- del D.L. 30.4.92 n. 185 "NUOVO CODICE DELLA STRADA" e successive modificazioni;
- del D.P.R. 16.12.92 n. 495 Regolamento di esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada e successive modificazioni;
- dalle circolari e disciplinari del Ministero LL.PP. in materia.

Alle citate Circolari e Disciplinari si rimanda per quanto attiene colori, visibilità diurna e notturna, dimensioni e forme, installazioni, caratteristiche dei sostegni e supporti, coordinate colorimetriche, simboli, iscrizioni, riflettenza, eccetera. Per argomenti trattati da più circolari e Disciplinari ci si riferirà a quella più recente ed aggiornata.

*Segnaletica verticale*

**1) Supporti**

Saranno realizzati:

a) in laminato di alluminio di spessore minimo di spessore minimo 25 mm scatolato (bordatura di irrigidimento su tutto il perimetro). Sul retro sarà munito di attacchi scanalati ove verranno alloggiate le staffe per l'applicazione sui sostegni. La faccia posteriore sarà verniciata in grigio neutro. I supporti di superficie superiore a 0,40 m² dovranno essere rinforzati posteriormente con profilati di alluminio scanalato di lunghezza pari a quella della targa ed in numero di due per il primo metro di altezza più una ogni metro o frazione di metro successivo. Nella scanalatura verranno alloggiate le relative staffe per l'applicazione sui sostegni. La facciata posteriore verrà verniciata in grigio neutro.

b) in lega di alluminio estruso di spessore minimo 20 mm a moduli componibili per sovrapposizione.
Ogni modulo sarà realizzato con profilature lungo i bordi superiori ed inferiori opportunamente sagomate per consentire l'inserimento di uno o più elementi e di ottenere targhe di varie misure in un corpo unico ben saldo mediante appositi morsetti di fissaggio degli elementi medesimi. Sul retro di ogni elemento estruso sarà ricavata una profilatura a canale continuo che consenta di alloggiare e far scorrere i bulloni di serraggio delle staffe per l'ancoraggio della targa ai sostegni. le targhe, da realizzarsi con sistema modulare, si potranno applicare su pali a sezione circolare. le apposite profilature a canale continuo ricavate sul retro, consentiranno l'installazione su uno o su due sostegni.
Nel caso di più frecce sovrapposte il tutto verrà reso solidale mediante l'apposizione di appositi morsetti di fissaggio dei singoli elementi.

**2) Accessori e trattamenti**



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

I bulloni e i dadi saranno in acciaio inox e le staffe in acciaio inox o alluminio. I supporti di tutti i cartelli stradali, pannelli, ecc. costruiti con laminati di alluminio, dovranno essere verniciati sulla faccia posteriore (colore grigio neutro).
Il tipo di vernice e di tecnica per l'esecuzione della verniciatura, dovranno essere i più idonei e rispondenti al tipo di materiale in questione, esposto all'esterno agli agenti atmosferici. Sulla faccia anteriore (faccia a vista) del supporto verrà applicato il simbolo realizzato con pellicola rifrangente ad elevata efficienza luminosa per la quale si rimanda a quanto prescritto dal D.M. (Ministero LL.PP) del 23.6.90 (G.U. del 13.7.90) e dal D.P.R. 495 del 16.12.1992 di cui all'art. 2°.

**3) Caratteristiche meccaniche e qualità dei sostegni**

I sostegni dei segnali saranno dimensionati per resistere all'azione del vento ad una velocità di 36 m/s. Le fondazioni in conglomerato cementizio, saranno gettate in opera e dimensionate per gli sforzi derivanti dalla spinta sopra indicata. I sostegni a palo per i segnali verticali saranno costituiti da paline tubolari diametro 60 mm in acciaio C 40 spessore minimo 3 mm. Le paline in acciaio saranno zincate a caldo secondo le norme UNI vigenti (spessore della zincatura di almeno 80 µm).
La parte inferiore dei sostegni a palo sarà opportunamente trattata con protettivi anticorrosione e l'altezza dei supporti varierà in funzione del numero e delle dimensioni dei segnali. I pali dei sostegni tubolari saranno chiusi alla sommità con tappi in materiale plastico e avranno un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio.

*Segnaletica orizzontale*

**1) Condizioni operative**

I lavori di segnaletica non potranno essere eseguiti quando si verifichi anche una sola delle seguenti condizioni:

a) umidità relativa superiore all'80%;

b) temperatura inferiore ai +5°C;

c) presenza sul manto stradale di neve, grandine e acque meteoriche.

In caso di contestazione faranno fede i dati rilevati dall'Ufficio Meteorico dell'Osservatorio di Brera. L'Appaltatore dovrà provvedere a suo carico alla preparazione del fondo stradale affinché lo stesso sia idoneo alla successiva posa del segno, compresa la completa cancellazione delle tracce di segni preesistenti. I procedimenti ed i prodotti impiegati non dovranno danneggiare il manto stradale.
Le caratteristiche funzionali necessarie per garantire l'idoneità dei prodotti per la segnaletica orizzontale stradale nei centri urbani sono:

- • La visibilità diurna;
- • La resistenza all'usura;
- • L'antiscivolosità;
- • La visibilità notturna;
- • L'aspetto;
- • La vita utile.

Attraverso l'osservazione delle elencate caratteristiche viene individuata l'accettabilità del segnale orizzontale.

Visibilità diurna.
La segnaletica orizzontale, data la sua funzione di guida ottica e di localizzazione di attraversamenti pedonali ed altri punti importanti della viabilità urbana, deve essere sempre ben visibile.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Riveste molta importanza il colore del fondo stradale in quanto il contrasto cromatico fra il fondo ed il segnale è elemento a volte determinante per buona visibilità.
La misurazione del fattore di luminanza in condizioni di luce diffusa Qd, misurato sempre in mm. Cd-lux, che rappresenta il dato più interessante per la segnaletica orizzontale nei centri urbani, stabilisce comunque il grado di visibilità anche in presenza di fondi molto chiari.

Resistenza All'usura
Si fa convenzionale riferimento all'integrità dell'elemento di segnaletica, mediante la stima dell'ammontare visibile del segnale, della presenza di lesioni, distacchi, asportazioni, deformazioni ed altre irregolarità.

Antiscivolosità
Ciascun elemento di segnaletica orizzontale dovrà possedere caratteristiche di scivolosità il più possibile simili a quelle della pavimentazione stradale su cui viene applicato. Il valore di STR non dovrà mai risultare un valore inferiore a 45 e non potrà essere al di sotto dell'ottanta per cento del valore della superficie circostante.

Visibilità notturna
La visibilità notturna (RI), intesa come retroriflessione data per la luce inviata dai fari degli autoveicoli, nei centri urbani, essendo le vie illuminate, assume minore importanza che non sulle strade extraurbane dove è essenziale.

Aspetto
L'aspetto deve essere valutato con giudizio visivo con lo scopo di poter esprimere un giudizio globale sulle caratteristiche di gradevolezza, di brillantezza del colore anche in funzione del contrasto di colore della pavimentazione e conservazione dell'integrità della superficie del segnale.
Affinché l'elemento di segnaletica sia dichiarato ancora idoneo, l'aspetto dovrebbe evidenziare l'efficienza della superficie per almeno l'80% della sua area e non so dovranno evidenziare deformazioni e distacchi di parti dell'elemento di segnaletica osservato.

Vita utile
La vita utile o durata di un elemento di segnaletica è definita dal tempo in cui tutte le caratteristiche presentano valori conformi ai limiti prescritti. La mancanza di una delle caratteristiche in quanto fuori dai valori prescritti, determina la fine della vita utile o durata della segnaletica.

Criteri di accettazione dei materiali
I prodotti impiegati per l'esecuzione della segnaletica orizzontale di sui al presente capitolato devono risultare conformi a quanto riportato nei successivi capitoli i quali si richiamano alla norma UNI EN 1436.
La idoneità dei prodotti potrà, in ogni momento, essere controllata su strada con gli appositi strumenti normalizzati. Prima della consegna dei lavori, è richiesta una prova pratica su strada a dimostrazione della idoneità dei prodotti nonché del metodo di applicazione.
Dopo l'approvazione, da parte della D.L., del campione applicato su strada, si potrà procedere al proseguimento dei lavori. I campioni dei materiali impiegati saranno depositati presso gli uffici dell'ente appaltante in recipienti sigillati e firmati dall'impresa e dalla direzione lavori. Sulle confezioni dovranno apparire:
Nome commerciale del prodotto, accompagnato dalle modalità di applicazione con istruzioni dettagliate sulle quantità per m² utilizzate e sugli spessori in caso. Pittura a solvente o a base acqua con sfere di vetro premiscelate:

- Fattore di luminanza B Y>=0,40
- Coefficiente di luminanza retroriflessa RI >=35
- Coefficienza di luminanza retroriflessa alla luce del giorno o n presenza di illuminazione stradale (luce diffusa) Qd=>80
- Coefficiente di resistenza al derapaggio SRT => 45



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- Eventuale ritenzione di sporco anche dovuta a fenomeni elettrostatici verrà valutata come alterazione di colore.
- E' inoltre stabilito che tutti i materiali prima del loro impiego, devono ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

**2) Laminati plastici**

*a) Tempo di essiccazione dell'adesivo*

Il tempo di essiccazione dovrà essere non superiore a 60' con temperatura di 15° C +/- 2° C e umidità relativa 60% +/- 5%.

*b) Scivolosità*

Il grado di scivolosità misurato con apparecchio SKID Tester non dovrà essere al di sotto del 60% di quello della pavimentazione non verniciata circostante; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere inferiore a 40.

*c) Stabilità dei colori*

I colori dei segni non dovranno subire alterazioni nel tempo oltre i valori di seguito precisati:

1. la tonalità del bianco non dovrà variare al di sotto del valore 2/3 della scala ICI (BS 2663/1961) (Imperial Chemical Industries);

2. la tonalità del giallo dovrà essere compresa nella porzione di spazio del diagramma cromatico CIE (Commision Internationale dell'Eclairage) delimitata dalle coordinate fissate nella circolare 954 in data 20.12.1969 del Ministero LL.PP. In caso di contestazione saranno insindacabilmente accettati i risultati delle analisi fatte presso l'Istituto Elettrotecnico Galileo Ferraris di Torino.

Eventuale ritenzione di sporco anche dovuta a fenomeni elettrostatici verrà valutata come alterazione di colore.

*d) Resistenza ai lubrificanti ed agli agenti atmosferici*

Le caratteristiche richieste ai prodotti non dovranno essere alterate dall'azione di lubrificanti, di agenti atmosferici ecc.

*e) Resistenza all'asportazione*

Ogni segno sarà ritenuto efficiente quando non risulti asportata più del 20% della superficie del segno.

*f) Adesività*

I segni dovranno conservare la loro perfetta adesione al manto e non si dovranno riscontrare deformazioni o slittamenti.

*g) Spessore*

La lamina impiegata dovrà avere lo spessore di almeno 1,5 mm.

**3) Segnaletica con microsfere di vetro**

Possono essere di due tipi:
**- Idropitture con microsfere di vetro postspruzzate:**



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La pittura deve essere costituita da una miscela di resina e plastificanti, pigmenti e materiali riempitivi il tutto contenuto in una sospensione a base d'acqua. Il residuo volatile è considerato pari al 25%.

**- Pitture a freddo con microsfere di vetro premiscelate e postspruzzate:**

La pittura deve essere costituita da una miscela di resina e plastificanti, pigmenti e materiali riempitivi e da microsfere di vetro; il tutto disperso in diluenti e solventi idonei. Il residuo volatile è considerato pari al 25%.

STANDARD PRESTAZIONALI E TOLLERANZE

La segnaletica orizzontale deve essere efficiente fin dalla posa in opera. Per tutta la vita utile prevista devono essere garantiti gli standard prestazionali qui descritti. Valori minori a quelli richiesti sono considerati insufficienti per il mantenimento degli standard di sicurezza previsti. Gli standard prestazionali richiesti sono:
colore
visibilità notturna
abradibilità
tempo di essicazione.

COLORE

Il colore della pittura è la sensazione cromatica percepita dall'osservatore; viene definito mediante le cordinate tricromatiche riferite al diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931 (Commission International d'Eclairage).
I colori dei prodotto devono rientrare per tutta la loro vita utile all'interno delle zone determinate dalle cordinate tricromatiche riportate nella seguente tabella. Non sono ammessi colori al di fuori delle zone colorimetriche prescritte. La determinazione del colore è eseguita in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore. La pittura non deve contenere alcun elemento colorante organico e non deve scolorire al sole.

VISIBILITA' NOTTURNA

Viene definita dal valore di retroriflessione. Il valore minimo ammesso, per tutta la vita utile del prodotto, deve essere di 150 mcd.lux-1m-2 . Non sono ammessi valori inferiori al valore indicato.

VALORE STR DI ABRADIBILITA'

Viene definita dal valore della resistenza allo slittamento dovuto al contatto tra il pneumatico ed il prodotto segnaletico in condizioni sfavorevoli. Il valore minimo ammesso, per tutta la vita utile, deve essere di 50 STR (British Portable Skid Resistance Test). Non sono ammessi valori inferiori al valore indicato.

TEMPO DI ESSICAZIONE

La pittura applicata sulla superficie autostradale alla temperatura dell'aria compresa tra +10°C e +40°C ed umidità relativa non superiore al 70% deve asciugarsi entro 15 minuti dall'applicazione. Trascorso tale periodo di tempo la pittura non deve sporcare o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.
Le idropitture devono essere impiegate con una temperatura dell'aria superiore a 10°C e con umidità relativa inferiore a 80%.
La tolleranza ammessa è + 5 minuti.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- IDROPITTURE POSTSPRUZZATE CON MICROSFERE DI VETRO

| | |
|---|---|
| Massa Volumica (T=25°C) | 1,65-1,7 g/cm3 |
| Residuo non volatile | 80% in peso +/-5% |
| Quantità pigmenti (*) | 45% in peso +/-5% |
| Quantità TiO2 (**) | 25% in peso +/-5% |
| Quantità microsfere postspruzzate | 300 g/m2 |
| PH | 10 +/-0,5 |

(*) riferito a 100 g. di prodotto esente da microsfere.
(**) riferito a quantità di pigmenti.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- PITTURE PREMISCELATE E POSTSPRUZZATE CON MICROSFERE DI VETRO

Potere coprente: dovrà essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/Kg. determinato dalle norme A.S.T.M.D. 1738.
Le resistenze a 25°C delle vernici dovranno risultare come segue:
resistenza all'acqua = buona
resistenza ai carburanti = buona
resistenza al cloruro di calcio = buona
resistenza al cloruro sodico = buona
pertanto il deterioramento risultante dovrà essere non apprezzabile.
La vernice dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, dovrà avere buona resistenza all'usura del traffico e dovrà presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione.
Tale visibilità e rifrangenza dovrà risultare immediatamente dopo la stesa della vernice senza richiedere, per evidenziarsi, il successivo passaggio al traffico.
Ciò dovrà essere ottenuto con procedimento di post-spruzzatura di perline.
Caratteristiche:

| | |
|---|---|
| Massa Volumica (T=20°C) | > 1,5 g/cm3 (1,6-1,9 g/cm3) |
| Residuo non volatile | 75-85% in peso |
| Quantità pigmenti (*) | 35% in peso +/-5% |
| Quantità TiO2 (**) | 30% in peso |
| Quantità microsfere premiscelate | 31% - 35% in peso |
| Quantità microsfere postspruzzate | 300 g/m2 |

(*) riferito a 100 g. di prodotto esente da microsfere.
(**) riferito a quantità di pigmenti.

MICROSFERE DI VETRO

Le perline di vetro debbono essere sferiche, esenti da lattiginosità e bolle d'aria, con indice di rifrazione maggiore di 1,5 usando per la relativa determinazione, il metodo di immersione con luce al tungsteno. Le sfere non dovranno subire alterazioni all'azione di soluzioni acide tamponate da pH 5 ÷5,3 o di soluzioni normali di cloruro di sodio o cloruro di calcio.La granulometria delle sfere di vetro dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche dei setacci A.S.T.M.
Caratteristiche:
Indice di rifrazione > 1,52;
Controllo (visuale) qualità: minimo 85% di microsfere senza difetto e massimo 5% di graniglie di vetro in numero;
Trattamento con silicone: senza;
Sfericità: minimo 80% per i trattenuti ai setacci più grandi, e minimo 75% per i trattenuti ai rimanenti setacci.
Trattamento microsfere postspruzzate: le microsfere devono essere rivestite con agenti di accoppiamento specifici per il tipo di legante del prodotto verniciante, al fine di aumentare l'aderenza tra le stesse ed il prodotto applicato.
Granulometria: deve essere secondo la tabella seguente ed è da determinarsi secondo il metodo ASTM D-1214.

DISPOSIZIONI PER LA POSA IN OPERA DELLE VERNICI

L'Assuntore eseguirà la posa della segnaletica orizzontale con compressori di sua proprietà, del tipo più moderno e veloce. I compressori da usarsi dovranno essere provvisti di dispositivi per porre in opera il tipo di vernice richiesto, che è rifrangente con perline premiscelate e post-spruzzate. Il lavoro di nuovo impianto dovrà essere eseguito dall'impresa, appena terminati i lavori principali.

La posa della segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita in modo tale da risultare alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Il giudizio sull'esattezza della posa è riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e saranno ad esclusivo carico e spesa dell'Impresa ogni opera e fornitura relativa alla cancellazione ed ai rifacimenti di segnalazioni giudicate non correttamente posate.
I lavori di posa della segnaletica in vernice rifrangente, effettuati con macchine operatrici condotte a mano, dovranno essere eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti e possibilmente a cantiere chiuso.
Pertanto la Ditta può presentare un tipo di vernice a suo giudizio ritenuta più idonea, anche se difforme da quello del Capitolato, agli effetti della durata, della visibilità, dell'aspetto generale, della scivolosità e della garanzia richiesta.
Sarà giudizio insindacabile della Società l'accettare o meno tipi di vernice non di Capitolato, anche se, a detta dell'Impresa, di caratteristiche superiori.
L'uso di dette vernici, anche se accettate dalla Società, è agli effetti delle garanzie richieste, di esclusiva responsabilità dell'Impresa.
L'Impresa deve presentare per ogni tipo di materiale che intenda impiegare una scheda tecnica con l'indicazione delle caratteristiche.
I campioni di materiale da sottoporre alle prove devono essere consegnati in confezioni metalliche da 1 Kg (barattoli) sigillati con stagno e riportare i seguenti dati:
nome commerciale del prodotto;
rapporto di diluizione (se è previsto il diluente);
caratteristiche microsfere di vetro (sia premiscelate che postspruzzate);
data di produzione.
Le quantità delle singole campionature devono essere le seguenti:
Kg. 4 di pittura per ogni colore;
Kg. 4 di diluente se previsto;
Kg. 2 di microsfere di vetro da premiscelare;
Kg. 2 di microsfere di vetro da postspruzzare;
N.3 lamierini d'acciaio, di dimensioni 30x50 cmq con spessore 0,5 mm, su cui devono essere stati applicati i prodotti.
Il costo delle prove è a carico dell'Appaltatore.

DOSAGGI
Le quantità minime di pittura da applicare sono le seguenti:
a) su pavimentazione drenante
interventi su pavimentazione nuova 2400 g/m2
b) su pavimentazioni di qualsiasi altro tipo
interventi su pavimentazione nuova 2000 g/m2

*Garanzie*

I segnali verticali (i supporti, gli elementi strutturali in alluminio, i sostegni materiali di carpenteria), saranno tali per composizione e lavorazione da consentire una durata pari a quella dei prodotti retroriflettenti impiegati (7 anni per i segnali in classe I e 10 anni per quelli in classe II).
I segnali orizzontali dovranno essere garantiti per un periodo di tre anni dalla data della applicazione.

Durante il periodo di vita utile, l'Appaltatore provvederà a sue totali spese, su richiesta della Direzione Lavori, a tutti i ripristini e rifacimenti che si rendano necessari a causa della carenza anche di una sola delle caratteristiche. Tutti gli oneri derivanti dalla garanzia di cui sopra, sono da intendersi già compensati nei rispettivi prezzi di Elenco durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Assuntore, provvedendo di volta in volta ai



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

ripristini resisi necessari, senza che occorrano particolari inviti da parte della Società Appaltante, avendo cura di dare un preavviso anche verbale alla Direzione Lavori.

*Barriere protettive elastiche metalliche*

Le barriere se necessarie e previste in progetto verranno installate lungo le banchine, lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia sede o installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti.
Le barriere ed i parapetti metallici debbono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli, qualunque sia l'angolo di incidenza e da presentare una deformità pressoché costante in qualsiasi punto della barriera.
Le barriere di sicurezza dovranno soddisfare le prescrizioni di cui al Decreto 18 Febbraio 1992 n. 223 del Ministero dei Lavori Pubblici, considerando a tal fine la viabilità come: strada urbana primaria, traffico tipo III, classe B3.
La barriera elastica metallica è costituita da un nastro di acciaio zincato fissato da appositi sostegni.
Detti sostegni possono variare a seconda che la barriera venga infissa direttamente su terreno di riporto o banchina, oppure che venga ancorata in cordoli o plinti di calcestruzzo.
Inoltre può essere provvista o meno di parapetto sovrastante la barriera vera e propria.
Si prevedono pertanto quattro tipologie di barriere:

- Barriere del tipo da posare in appositi cordoli o plinti di calcestruzzo.
- Barriere del tipo da posare in appositi cordoli o plinti di calcestruzzo con parapetto.
- Barriere del tipo per infissione diretta su terreno di riporto o su banchina.
- Barriere del tipo per infissione diretta su terreno di riporto o su banchina ma provviste di parapetto.

Tutto il materiale tranne il catarifrangente, dovrà essere zincato secondo le norme UNI per zincatura ad immersione (tabelle n. 5741 e 5744).
Agli effetti della posa si possono verificare tre casi:

- barriera infissa direttamente nel terreno
- barriera ancorata su manufatti (attraverso l'esecuzione dei fori ed il getto di ancoraggio in cls.)
- barriera ancorata su plinti di fondazione di dimensioni minime come da disegni architettonici.

Per i controlli di competenza sull'osservanza delle normative tecniche stabilite, si procederà con prove di laboratorio presso il un laboratorio ufficiale in relazione alla specifica natura dei lavori per la costruzione di barriere metalliche.
Per le barriere elastiche metalliche dovranno essere osservate le prescrizioni esecutive contenute nelle Norme Tecniche del Comune e Provincia o le prescrizioni di cui alla normativa di legge vigente, se più restrittive.

*Barriere di sicurezza New Jersey*

Se previste in progetto, saranno realizzate in calcestruzzo con inerti di granulometria adeguata ed eventualmente con aggiunta di appositi additivi in modo tale da avere una resistenza caratteristica non inferiore a 350 kg/cm², dovranno presentare aspetto liscio, con bordi smussati o arrotondati; dovranno avere una massa compatta, priva



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

di vuoti, ed a ridottissime capacità igroscopiche per garantire una durabilità almeno trentennale. Sarà presente una debole armatura metallica ad aderenza migliorata.
Le parti terminali dovranno presentare una staffa metallica zincata opportunamente ancorata nel calcestruzzo per l'alloggiamento dei bulloni di collegamento alle staffe metalliche analogamente ancorate all'elemento successivo, in modo da costituire continuità strutturale alle spinte laterali.
Al disopra del filo del calcestruzzo, in caso di ponti, potrà essere richiesto un corrimano metallico tubolare opportunamente ancorato in apposite sedi già predisposte nel calcestruzzo stesso.
La sezione sarà quella prevista in progetto.
Gli oneri per la predisposizione delle zone di appoggio a terra degli elementi, nonché le cautele per l'evacuazione delle acque piovane al disotto degli elementi, saranno a carico dell'Appaltatore, così pure l'installazione di dispositivi rifrangenti a distanze non superiori a 12 m.

## 1.9 Tubazioni

*Generalità*

I condotti a sezione circolare, ovoidale o policentrica e le relative camerette d'ispezione avranno le caratteristiche e le dimensioni indicate nei documenti progettuali.
Prima dell'inizio delle opere, l'Appaltatore dovrà effettuare il controllo e il rilievo delle quote altimetriche delle fognature e dei corsi d'acqua interessati dallo svolgimento dei lavori.
Per la costruzione dei condotti e di tutte le opere ad essi inerenti, per la posa in opera di tubi in grès, tubi in calcestruzzo armato, tubi in PVC, tubi in PEAD, dovranno essere osservate le prescrizioni esecutive contenute nelle "Norme Tecniche del Comune di Milano".
Inoltre si ritengono come integralmente trascritte e facenti parte della presente descrizione le disposizioni vigenti in materia di opere in conglomerato cementizio armato e non armato, anche per quanto concerne la granulometria degli inerti.

*Scavi*

Gli scavi saranno eseguiti secondo le sezioni di progetto e, qualora le sezioni vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte quelle maggiori opere che si rendessero per conseguenza necessarie; qualora invece l'Appaltatore esegua scavi con sezioni inferiori a quelle assegnate, la Direzione lavori liquiderà i lavori secondo le effettive dimensioni d'esecuzione.
Alla Direzione lavori spetterà di determinare le località di deposito dei materiali di scavo da riutilizzare.
Riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, l'Appaltatore dovrà uniformarsi alle prescrizioni della Direzione lavori, senza che ciò possa costituire titolo a speciale compenso. Gli attacchi per le gallerie saranno fatti nei punti indicati dalla Direzione lavori, l'Appaltatore non potrà fare eccezione o pretendere speciali compensi qualunque sia la distanza fra i punti di attacco.
Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà provvedere ad agevolare lo scolo delle acque di filtrazione e delle sorgive, raccogliendole in appositi drenaggi, da mantenere spurgati, convogliandole al punto di scarico o di esaurimento.
L'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi, tanto in trincea che in galleria, ed è obbligato a rinnovare quelle parti delle opere provvisionali, che risultassero deboli.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Nell'esecuzione delle armature, specialmente nelle opere in galleria, l'Appaltatore dovrà adibire personale specializzato.
Gli scavi dovranno essere perimetrati da resistenti sbarre di difesa, per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli.
In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti, oltre che per quelli pedonali corredati di idoneo fermapiedi. L'Appaltatore dovrà infine curare di sottrarre alla viabilità il minore spazio possibile, e di adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito alle tramvie, ai veicoli ed ai pedoni.
Qualora gli scavi abbiano sviluppo lungo strade fabbricate, dovranno essere preceduti da attento esame delle fondazioni degli edifici antistanti, esame se del caso integrato da idonei sondaggi, per accertare natura, consistenza e profondità delle fondazioni stesse.Qualora qualche fabbricato presenti lesioni od induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo d'idonea documentazione fotografica ed installando all'occorrenza, idonee spie.
I depositi delle materie dovranno farsi, ove possibile, ad una distanza dal ciglio dello scavo uguale alla profondità dello scavo stesso.
Negli scavi eseguiti con mezzo meccanico la demolizione dei tombini, per la cui asportazione non sia necessario l'uso di altri mezzi o mano d'opera oltre a quelli normali per l'esecuzione dello scavo, non verrà compensata.
Negli scavi eseguiti con mezzo meccanico, la rifilatura delle pareti e la sistemazione del fondo è compensata nel relativo prezzo anche se tale magistero viene eseguito a mano. Negli scavi armati è fatto obbligo di controventare i quadri di armatura in senso verticale ed orizzontale onde evitare il ribaltamento degli stessi se soggetti ad urti della benna mordente.
Quando riconosciuto necessario, la Direzione lavori potrà ordinare il rivestimento delle pareti dello scavo con tavole a filo di sega poste a perfetto contatto fra di loro e nessun compenso spetterà all'Appaltatore per detto onere.

*Rinterri e riporti di materie*

Eseguito il manufatto il volume residuo verrà riempito diligentemente con ghiaia, sabbia o terra minuta, a seconda delle prescrizioni; i riempimenti dovranno attuarsi caricando uniformemente le strutture così da evitare danneggiamenti.
Nella formazione dei rilevati o nel riempimento degli scavi, la terra, verrà disposta di norma, a strati regolari battuti ed innaffiati come precisato all'EP.
Non si procederà al rinterro di un condotto o manufatto senza preventivo assenso della Direzione lavori.
Dovranno inoltre essere adottati gli accorgimenti atti ad impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno che, in caso avesse a verificarsi, dovrà comunque essere riparato a cura e spese dell'Appaltatore.
Gli scavi saranno riempiti sino a formazione di una leggera colma rispetto al piano di assestamento, che sia comunque compatibile con la viabilità, in considerazione del successivo assestamento del terreno.
In ogni caso lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà essere sistemato in modo da rendere possibile la circolazione, e ciò senza che spettino particolari compensi all'Appaltatore.
Il Committente si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle ricariche nel caso d'inadempienza dell'Appaltatore, al quale verranno addebitate, mediante semplice ritenuta, tutte le conseguenti spese.
All'eventuale ripristino delle pavimentazioni dovrà procedersi solo ad assestamento avvenuto, scavando un cassonetto delle dimensioni prescritte e realizzando quindi la massicciata stradale.
Qualora invece gli scavi siano stati eseguiti in terreno di coltivo, nella parte superiore dei rinterri e nelle successive ricariche potrà essere prescritta l'utilizzazione dei terreni vegetali previamente asportati, e ciò senza alcun particolare compenso.
L'osservanza delle norme del presente articolo non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità in merito alla sicurezza della circolazione.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Tubi prefabbricati in conglomerato armato*

I tubi, se previsti in progetto, devono essere confezionati con calcestruzzo di caratteristiche uniformi, avere superfici esterne e interne specularmente lisce ad estremità piene ed a spigoli vivi, con la fronte perpendicolare all'asse del tubo.
Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata nonché la sicurezza dei ferri contro la ruggine ed altre aggressioni.
I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature ed effettuando un continuo controllo degli impasti e dei prodotti.
L'Appaltatore è tenuto a comunicare al Fornitore tutti i dati necessari alla valutazione delle condizioni di posa e di lavoro delle tubazioni, con particolare riguardo alle profondità di posa, alla natura del terreno, alle caratteristiche della falda freatica, alla natura dei liquami e alle sollecitazioni statiche e dinamiche a cui dovranno essere sottoposti i tubi.
Prima di dare corso all'ordinazione, l'Appaltatore dovrà comunicare alla DL le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi ecc.), nonché le particolari modalità seguite nella costruzione.
I tubi devono essere rivestiti internamente con resine epossicatramose, secondo le Norme Tecniche del Comune di Milano. Devono inoltre essere dotati di giunti a slittamento (o "anello incorporato").
La DL si riserva di effettuare una ricognizione presso lo stabilimento di produzione onde accertare i metodi di lavoro e le caratteristiche generali della produzione ordinaria del Fornitore, restando comunque inteso che ogni responsabilità in ordine alla rispondenza dei tubi alle prescrizioni tecniche del Comune di Milano, sarà esclusivamente a carico dell'Appaltatore.
Per quanto attiene alle dimensioni degli appoggi in cls. fare riferimento all'elaborato "Tavola dei condotti fognari – piante e sezioni tipo".
Il rinterro si farà dapprima con sabbia, o terra crivellata disposta a strati ben battuti fino a circa cm 50 al disopra del tubo; dopo potranno essere impiegate le terre di scavo, anch'esse stese a strati battuti ed innaffiati a regola d'arte.
Per quanto attiene alle modalità di posa si dovrà operare con tiratubi idraulica.
Si dovrà procedere alla sigillatura dei giunti fra i vari tubi con malta a ritiro controllato.
Per la fornitura e posa dei tubi prefabbricati in conglomerato cementizio armato dovranno essere osservate le prescrizioni esecutive contenute nelle Norme Tecniche del Comune di Milano.

*Tubi in grès*

I materiali in grès ceramico, se previsti in progetto, devono presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità e, percossi al martello, devono dare suono metallico.
È ammessa una tolleranza nelle misure lineari di ±5%.
La durezza, misurata nella scala Mohs, sia della superficie esterna che in frattura, non deve essere inferiore a 7.
Deve essere comunicata alla DL, prima dell'inizio della fornitura, la fabbrica di approvvigionamento del materiale e le relative caratteristiche geometriche e ponderali.
I tubi, pezzi speciali, mattonelle in grès ceramico devono riportare impresso in maniera indelebile il marchio di fabbrica, la data di produzione e, per i condotti, il diametro nominale.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

I tubi ed i pezzi speciali in grés ceramico devono essere conformi alle norme UNI EN 295 "Tubi ed elementi complementari di grés e relativi sistemi di giunzione destinati alla realizzazione di impianti di raccolta e smaltimento liquami".
Per quanto attiene alle dimensioni degli appoggi in cls, fare riferimento all'elaborato "Tavola dei condotti fognari – piante e sezioni tipo".
Il rinterro si farà dapprima con sabbia, o terra crivellata disposta a strati ben battuti fino a circa cm 50 al disopra del tubo; dopo potranno essere impiegate le terre di scavo, anch'esse stese a strati battuti ed innaffiati a regola d'arte.
Per quanto attiene alle modalità di posa si dovrà operare con tiratubi idraulica.
Per la fornitura e posa dei tubi prefabbricati in grés ceramico dovranno essere osservate le prescrizioni esecutive contenute nelle Norme Tecniche del Comune di Milano.

*Giunzioni con elementi a tenuta elastica*

Per il collegamento di tubi si dovranno utilizzare guarnizioni di tenuta.
Esse dovranno essere realizzate con anelli in gomma sintetica per i tubi in c.a. realizzati con estremità forgiate a bicchiere.
La gomma dovrà possedere elevata resistenza agli agenti aggressivi e mantenersi elastica anche a basse temperature.
La lunghezza degli anelli, la forma e gli spessori della relativa sezione dovranno essere tali da garantire la perfetta tenuta del giunto.
Per la posa dei tubi in grès sarà possibile utilizzare giunti con resine poliuretaniche liquide per colatura, curando la preparazione della superficie di posa per la perfetta aderenza del giunto.
Le guarnizioni dovranno essere conformi alla norma EN 681 – 1.

*Tubazioni in PRFV*

I tubi in PRFV, se previsti in progetto, saranno **prodotti per centrifugazione** secondo le specifiche della Norma EN 1796 in stabilimenti certificati ISO 9001 ubicati all'interno della UE.
La parete delle tubazioni sarà formata da più strati che dovranno costituire un unico elemento strutturale. In particolare, il tubo sarà costituito da:

- strato protettivo interno (liner);
- strato centrale;
- strato protettivo esterno.

Lo strato prottetivo interno dovrà essere costituito da pura resina, senza presenza di fibre e/od inerti, ed avere uno spessore complessivo non inferiore a 1,3 mm. Dovrà essere privo di difetti come screpolature ed incrinature e non dovrà presentare cavità o bolle d'aria.
Il valore di rugosità ammesso è $\leq \underline{\leq}$ 0,01 mm.
Il valore di abrasione risultante dal relativo test (test di Darmstadt), effettuato secondo le norme DIN 19565 a 100.000 cicli, dovrà essere $\leq\underline{\leq}$ 0,45 mm, senza affioramento di fibre. A 500.000 cicli è ammesso un valore di abrasione superiore, ma sempre senza affioramento di fibre.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Lo strato centrale potrà essere costituito, oltre che da fibre di vetro + resina, anche da elementi inerti e cariche minerali (sabbia, carbonati etc.).

Lo strato protettivo esterno, dello spessore minimo di 1 mm, dovrà essere costituito da resina ed inerti, ed essere pertanto privo di fibre.
Lo strato protettivo esterno dovrà essere resistente ai raggi UV.

I tubi avranno resistenza alla pressione PN pari a 1 bar e rigidità RIG. non inferiore a 15'000 N/m$^2$.
I tubi avranno lunghezza massima di 6 m, con possibilità di effettuare tagli sugli spezzoni direttamente in fase di posa, con l'ausilio di comuni attrezzi da cantiere.
Il collegamento tra i tubi verrà effettuato a mezzo di apposito elemento di giunzione del tipo a manicotto, provvisto di una guarnizione continua a labbro quadruplo a tutta larghezza in NBR conforme alla norma EN 681 - 1, conglobata nello stesso.
Il manicotto dovrà mantenere inalterate le caratteristiche di tenuta anche con un'angolazione tra gli assi di tubi adiacenti fino a 2° per i tubi DN 500 e DN 800, fino a 1° per i tubi DN 1'000 e DN 1'400 e fino a 0.5° per i tubi DN 1'600, DN 1'800.
Dette angolazioni potranno essere incrementate, sempre mantenendo inalterate le caratteristiche di tenuta del manicotto, a 4° per i tubi di DN fino a 1'800, tagliando obliquamente i tubi secondo le modalità prescritte dall'Azienda produttrice.
Il manicotto dovrà altresì permettere, sempre mantenendo inalterate le proprie caratteristiche di tenuta, un movimento longitudinale pari ad almeno lo 0.3% della lunghezza del tubo.
Il Fornitore dovrà garantire la tenuta delle suddette giunzioni, anche senza il ricorso a verifiche preventive su ciascuna di esse.
Il collegamento tra le tubazioni in PRFV ed i manufatti in c.a. dovrà avvenire a mezzo di apposito giunto per opere murarie adatto all'applicazione in presenza di falda.
La trincea per la posa delle tubazioni dovrà avere una larghezza minima, misurata in corrispondenza del centro delle tubazioni, pari la diametro esterno delle stesse maggiorato di 0.80 m. Nel caso di scavo armato detta larghezza minima dovrà essere incrementata dello spessore delle armature di parete.
La posa delle tubazioni, da eseguirsi in ottemperanza delle prescrizioni dell'Azienda Produttrice dei tubi, dovrà avvenire su letto in ghiaia esente da componenti di granulometria maggiore di 32 mm, dello spessore di 15 cm. Il rinfianco della tubazione dovrà essere eseguito sempre con ghiaia esente da componenti di granulometria maggiore di 32 mm. Il rinterro in ghiaia dovrà essere eseguito fino a 0.30 m al di sopra della generatrice superiore esterna della tubazione, dopo potranno essere impiegate le terre di scavo, stese a strati battuti ed innaffiati a regola d'arte.
La compattazione del materiale di rinterro della zona del tubo dovrà essere eseguita, anche per saturazione, fino allo Standard Proctor superiore al 90%, secondo le prescrizioni dell'Azienda Produttrice.
**E' prevista anche la posa in falda secondo le prescrizioni dell'Azienda Produttrice.**
In questo caso (di posa in falda) il letto di posa ed il suddetto rinterro nella zona del tubo, dovranno essere avvolti in geotessuto.

*Tubi in ghisa sferoidale per fognatura*

I tubi in ghisa sferoidale, se previsti in progetto, per fognatura, i raccordi e gli accessori devono essere conformi alla norma UNI EN 598, mentre gli anelli di tenuta dovranno essere conformi alla norma EN 681 - 1.
Il rivestimento interno sarà costituito da uno spesso strato di malta cementizia, prodotta con cemento alluminoso ed applicata per centrifugazione.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Il rivestimento esterno sarà costituito da uno strato di zinco di 200 g/m$^2$ applicato per metallizzazione, a sua volta ricoperto con uno strato di resina sintetica di colore rosso.
La trincea per la posa delle tubazioni dovrà avere una larghezza minima, misurata in corrispondenza del centro delle tubazioni, pari la diametro esterno delle stesse maggiorato di 0.60 m. Nel caso di scavo armato detta larghezza minima dovrà essere incrementata dello spessore delle armature di parete.
La posa delle tubazioni, da eseguirsi in ottemperanza delle prescrizioni dell'Azienda Produttrice dei tubi, dovrà avvenire su letto in sabbia dello spessore di 10 cm. Il rinfianco della tubazione dovrà essere eseguito sempre con sabbia. Il rinterro in sabbia dovrà essere eseguito fino a 0.20 m al di sopra della generatrice superiore esterna della tubazione, dopo potranno essere impiegate le terre di scavo, anch'esse stese a strati battuti ed innaffiati a regola d'arte.
La compattazione del materiale di rinterro della zona del tubo dovrà essere eseguita fino allo Standard Proctor superiore al 90%.

*Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC).*

I tubi PVC, se previsti in progetto, dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min. Sanità n. 125 del 18 luglio 1967.
Come previsto dalle norme UNI 1401-1 le tubazioni dovranno essere di tipo:
- SN4 SDR 34
- SN8 SDR 34

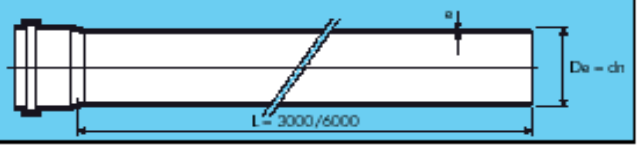
Il Direttore dei lavori potrà prelevare a suo insindacabile giudizio dei campioni da sottoporre a prove, a cure e spese dell'Appaltatore, e qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore sarà costretto alla completa sostituzione della fornitura, ancorché messa in opera, e al risarcimento dei danni diretti ed indiretti.
In ogni caso le tubazioni e i pezzi speciali impiegati per uso stradale per le rispettive classi, dovranno essere rispondenti alla normativa UNI 7447-75 ovverosia alle norme ISO DIN. Per il PVC alveolare dovranno rispondere alla normativa UNI EN 13476.

**Tubi di PVC rigido con giunto gielle ed anello di tenuta di materiale elastomerico per sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione**

**Tubi conformi alla norma UNI EN 1401-1**

Materiale: PVC
Colori: RAL 8023
RAL 7037
RAL 7011

Dimensioni in mm




| Serie SN 8 KN/m² - SDR 34 - Codice UD | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diametro esterno dn | 110 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 355 | 400 | 450 | 500 | 630 | 710 | 800 |
| Spessore e | 3,2 | 3,7 | 4,7 | 5,9 | 7,3 | 9,2 | 10,4 | 11,7 | 13,2 | 14,6 | 18,4 | 20,7 | 23,3 |
| Barra da 3000 Euro/m | - | 6,85 | 11,10 | 15,95 | 24,65 | 39,25 | 60,30 | 66,15 | 97,90 | 110,00 | 175,20 | 263,25 | 313,30 |
| Barra da 6000 Euro/m | 4,66 | 6,05 | 9,79 | 14,13 | 21,97 | 34,93 | 53,66 | 58,80 | 87,00 | 91,66 | 145,98 | 219,37 | 278,48 |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC-U) a doppio o triplo strato con parte liscia interna-esterna.*

Tubi in PVC a doppio o triplo strato, se previsti in progetto, con parete liscia interna-esterna con classe di rigidità nominale maggiore di 8 KN/mq, conformi alla norma EN 13476-2 tipo A 1 in barre da mt. 3 – 5 - 6 con una estremità bicchierata e l'altra liscia tagliata perpendicolarmente all'asse del tubo stesso con uno smusso di circa 15°.

I tubi devono essere del tipo a parete piena atti a consentire il collegamento ai pozzetti con spezzoni di tubo ottenuti da uno o più tagli sulla stessa barra.

Il sistema di giunzione deve essere a bicchiere termoformato con guarnizione di tenuta a due componenti ( TPV + PP ) ad alte prestazioni ( 2,5 bar ), preinserita in stabilimento di produzione e conforme alla norma UNI EN 681-2 WH.

I tubi devono, di colore grigio chiaro ral 7037 o rosso mattone ral 8023, marcati in modo indelebile ad intervalli massimi di due metri riportando le seguenti informazioni: nome del produttore, norma di riferimento EN 13476-2 o identificativo del marchio di conformità da ente terzo, materiale (PVC-U) , diametro esterno , classe di rigidità (SN8 – CR 8) , data di produzione (giorno-mese-anno).

Durante la movimentazione ed il trasporto delle tubazioni, dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati , lasciati cadere o trascinati a terra.

L'installazione, il tipo di scavo, il letto di posa e la compattazione del materiale di rinfianco devono essere eseguiti come da particolari di progetto e comunque come previsto dalle norme ENV 1046 operando con la migliore "regola dell'arte".

La ditta produttrice deve possedere il certificato di conformità alle norme UNI EN ISO 9001:2008 del proprio Sistema di Qualità Aziendale, rilasciato da un organismo terzo accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012, ed il certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo terzo di certificazione che sia accreditato in conformità ai requisiti della norma UNI CEI EN 45011.

La condotta sarà collaudata in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

*Tubi drenanti in PVC.*

I tubi, se previsti in progetto, saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.N. 16961, D.I.N. 1187 e D.I.N. 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

1) tipo flessibile corrugato a sez. circolare,anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm.1,3 di larghezza, (d.e. mm.da 50 a 200).
2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm.0,8 di larghezza, (d.i. mm.da 100 a 250).
3) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm.0,8 di larghezza (d.n. mm.da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Tubi in Polietilene.*

I tubi in Polietilene ad alta densità e i pezzi speciali, se previsti in progetto, dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI 10910 (pr EN 12201) - Istituto Italiano dei Plastici 312 - Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso coumpound utilizzato per il tubo.

La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene deve essere conforme alle corrispondenti prescrizioni del pr EN 1555-5 e deve essere realizzata, a seconda dei casi, mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736), aventi caratteristiche idonee all'impiego.

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.

Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta.

Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L..

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito.

Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento.

La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

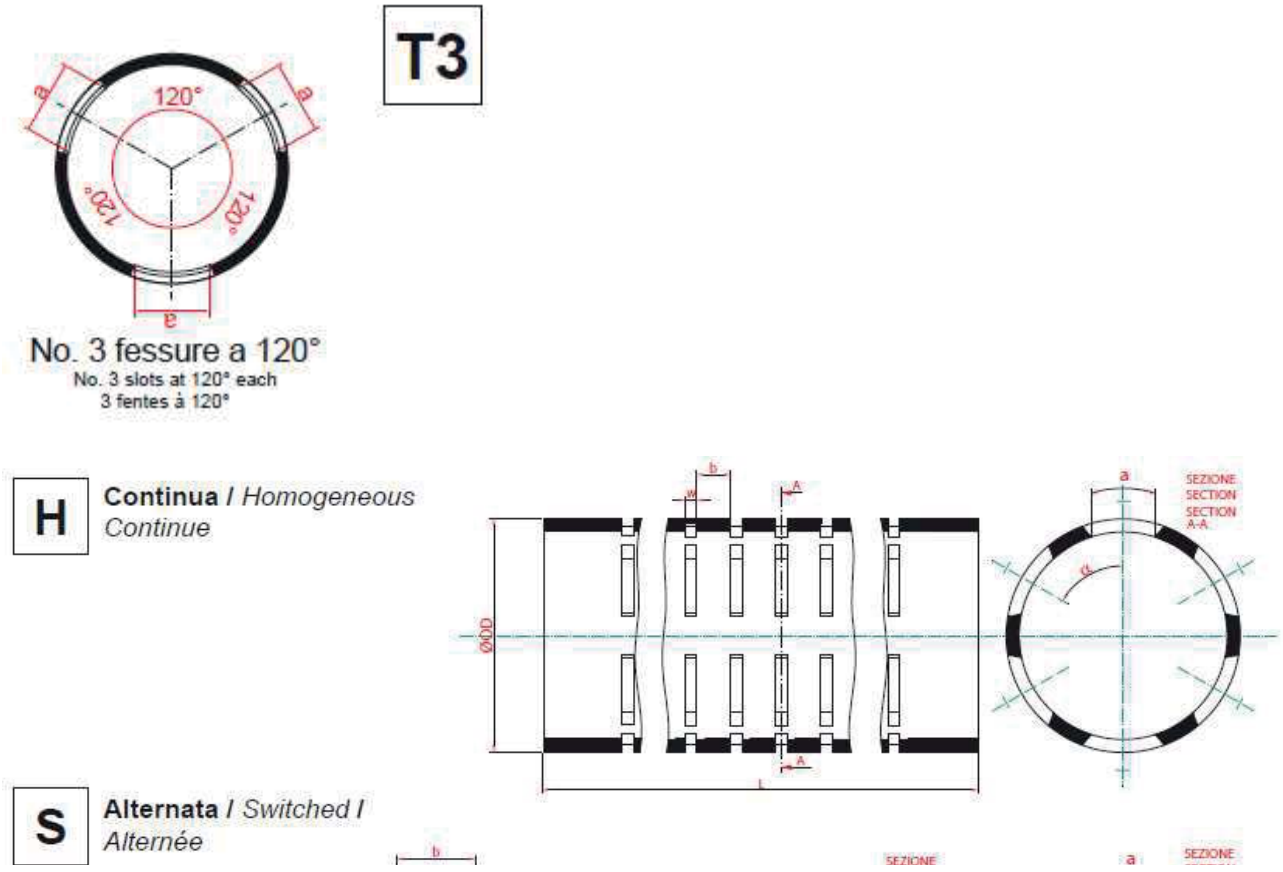
Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta.

Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L..



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Se prevista in progetto la tubazione drenante con fessurazione continua è caratterizzata dalla sezione mostrata nella successiva figura.






**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

**Tipo fessuraz.continua - H -**

| T3/C3 | | | T4 | | | C4 | | | T6 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Area drenante *Perforated area Zone de drainage* | | | Area drenante *Perforated area Zone de drainage* | | | Area drenante *Perforated area Zone de drainage* | | | Area drenante *Perforated area Zone de drainage* | | |
| Ad ($cm^2/m$) | Ad/Ai (%) | €/m (2) | Ad ($cm^2/m$) | Ad/Ai (%) | €/m (2) | Ad ($cm^2/m$) | Ad/Ai (%) | €/m (2) | Ad ($cm^2/m$) | Ad/Ai (%) | €/m (2) |
| 96 | 2,2% | **4,40** | 128 | 3,0% | **5,30** | 128 | 3,0% | **5,30** | 192 | 4,5% | **6,20** |
| 82 | 1,5% | **4,40** | 109 | 2,0% | **5,30** | 109 | 2,0% | **5,30** | 164 | 3,0% | **6,20** |
| 85 | 1,3% | **4,40** | 113 | 1,7% | **5,30** | 113 | 1,7% | **5,30** | 169 | 2,5% | **6,20** |
| 195 | 3,6% | **4,40** | 260 | 4,8% | **5,60** | 260 | 4,8% | **5,60** | 391 | 7,2% | **7,00** |
| 220 | 2,0% | **5,00** | 294 | 2,7% | **5,60** | 294 | 2,7% | **5,60** | 441 | 4,1% | **7,00** |
| 295 | 2,2% | **5,00** | 393 | 2,9% | **5,60** | 393 | 2,9% | **5,60** | 589 | 4,4% | **7,00** |
| 377 | 2,3% | **5,00** | 503 | 3,0% | **5,60** | 503 | 3,0% | **6,40** | 754 | 4,5% | **7,00** |
| 216 | 2,3% | **4,70** | 288 | 3,1% | **5,60** | 288 | 3,1% | **5,60** | 432 | 4,6% | **7,00** |
| 250 | 2,0% | **4,70** | 333 | 2,7% | **5,60** | 333 | 2,7% | **5,60** | 500 | 4,0% | **7,00** |
| 588 | 3,7% | **5,00** | 784 | 5,0% | **5,60** | 784 | 5,0% | **6,40** | 1.176 | 7,5% | **7,00** |
| 357 | 1,9% | **5,00** | 476 | 2,5% | **5,90** | 476 | 2,5% | **6,40** | 714 | 3,8% | **7,35** |

## 1.10 Prefabbricati

*Cordonature ed embrici in cls. con superficie liscia*

I cordoni del tipo suddetto saranno costituiti da diversi elementi (da cm. 75 o 100, cm 37,5, cm 18,7 gocce e angoli) fra loro opportunamente combinabili onde poter realizzare postazioni di qualsiasi natura.
Costruiti in c.a. con superficie liscia dosato a q.li 4,00/mc, avranno opportuni fori e cavità interne per consentire il riempimento come verrà più appresso specificato.
Il prezzo di elenco comprende anche l'onere dell'Appaltatore per il trasporto dei cordoni sul cantiere dei lavori, il relativo scarico dell'automezzo e l'immagazzinamento.
La posa può venire effettuata su qualsiasi tipo di pavimentazione senza manomissione di questa ultima per opere di ancoraggio; allorché i cordoni debbano poggiare su terra naturale, sarà sufficiente un preventivo spianamento il cui onere è compreso nel prezzo della cordonatura finita.
Ove il terreno naturale su cui dovranno essere posati i cordoni non si presenti, a giudizio della Direzione Lavori, di sufficiente garanzia perché fangoso o comunque instabile, si dovrà procedere al risanamento della fascia di terreno sulla quale verranno posati gli elementi; lo scavo ed il successivo riempimento con materiale idoneo, stabiliti ed accettati dalla Direzione lavori, saranno contabilizzati a parte. Stabilito con tracciamento



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

l'andamento della cordonatura, si procederà alla posa degli elementi, il più possibile ravvicinati, con la massima cura per ottenere un perfetto allineamento longitudinale.
Successivamente, nella cavità interna e nell'interstizio verso l'interno della cordonatura, si effettuerà una gettata di calcestruzzo dosato a ql. 1,50/mc.
Si avrà massima cura nel costipamento di tale gettata onde ottenere un completo riempimento della cavità e dell'interstizio.
I giunti tra elemento ed elemento verranno infine sigillati con malta di cemento puro e la parte interna dell'aiuola o banchina potrà successivamente essere colmata con materiale terroso.
Dalla Direzione Lavori saranno emanate, caso per caso, disposizioni per lasciare interrotti tratti di cordonatura onde realizzare accessi carrabili, scarichi di acqua piovana ecc. con le modalità di esecuzione di tali opere.

Con le medesime caratteristiche sopra riportate dovranno essere realizzati e forniti gli embrici prefabbricati in calcestruzzo, dimensione cm 50x39, altezza cm 15/20

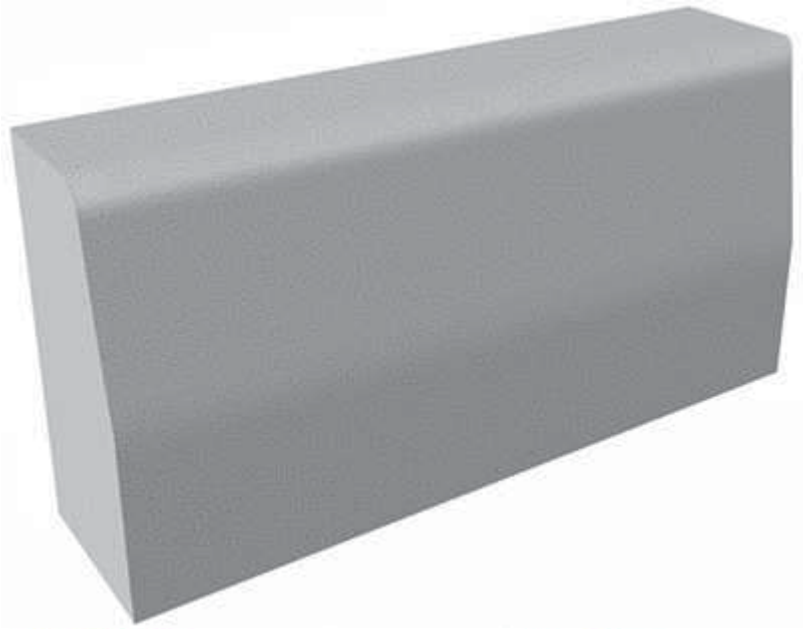
La cordonatura verrà contabilizzata a metro lineare ad opera finita, senza distinzione del tipo di elementi con i quali è stata realizzata; si precisa che la misura lineare verrà effettuata nella mezzeria della cordonatura e che è solo ammessa la media tra il perimetro esterno e quello interno.

Nel presente progetto è prevista la fornitura e posa anche di cordolo alto delle dimensioni di 12/20x100x50 di altezza

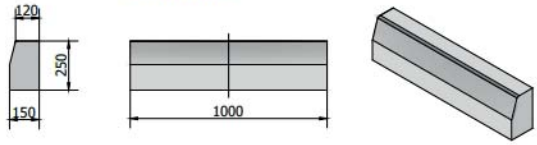
ISTRUZIONI DI POSA
Il cordolo in calcestruzzo nelle sue varie tipologie (tipo stradale. pista ciclabile e spartitraffico) e misure è un elemento versatile. che può delimitare la pavimentazione assolvendo diverse funzioni. Generalmente. il cordolo va montato con lo spigolo smussato verso la pavimentazione.
OPERAZIONI PRELIMINARI
Stabilite le dimensioni del cordolo da usare e la quota del piano da eseguire, si deve procede allo scavo entro cui adagiare il cordolo.
MONTAGGIO
Preliminarmente è necessario posizionare il filo orizzontale che ha la doppia funzione di regolare l'altezza e la direzione di posa. In seguito si provvede a incrementare il fosso in modo da raggiungere la quota desiderata. Si procede poi alla stesa di una "striscia" di calcestruzzo Magro (che non deve essere già asciutto ma fresco in modo che si possano livellare) per uno spessore di circa 10 cm, di seguito si posa l'elemento, facendo attenzione a rispettare quota e direzione dettate dal filo orizzontale (è buona norma prestare anche attenzione tenendolo come dima, il profilo superiore del cordolo). L'ultima operazione è il rinzaffo laterale, da eseguire a regola d'arte in modo da non compromettere la successiva posa della pavimentazione.



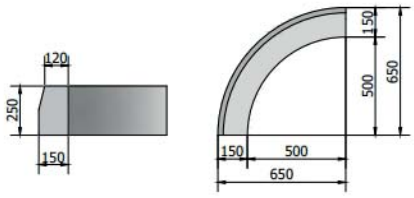
**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it



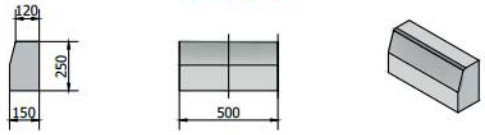
**CORDOLO VIBRATO RETTO**
MODELLO: **COR25V**




**CORDOLO VIBRATO CURVO**
MODELLO: **COR25VC**

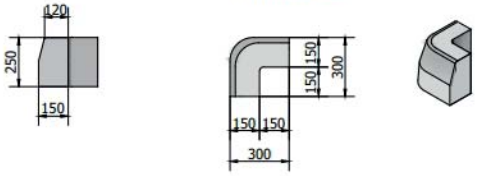



**CORDOLO VIBRATO RETTO**
MODELLO: **COR25V1**



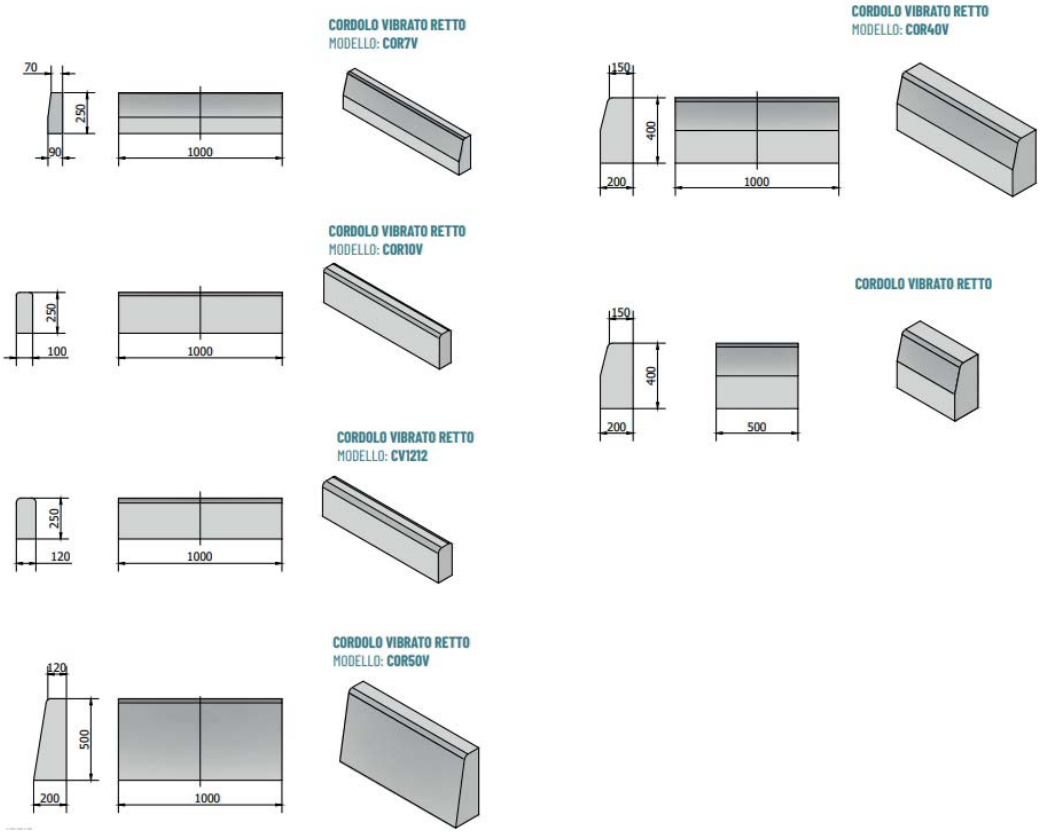



**CORDOLO VIBRATO AD ANGOLO**
MODELLO: **COR25VA**






**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it




*Cordonature sormontabili in cls con superficie liscia*

Cordoli spartitraffico prefabbricati con o senza ancoraggio posteriore realizzati in calcestruzzo vibrato (anche nella versione vibrocompresso solo nel cordolo retto da cm 50), idonei per aree soggette al traffico veicolare in conformità alla UNI EN 1340 e impiegati generalmente per la realizzazione di rotatorie, isole spartitraffico e svincoli stradali.
Questi elementi sono generalmente prodotti nelle lunghezze di 500 mm e 1000 mm e sono corredati da pezzi speciali curvi (quarti di cerchio), spicchi per la creazione di rotatorie e isole spartitraffico. Su richiesta della clientela è comunque possibile realizzare cordoli su misura.
I cordoli spartitraffico in calcestruzzo vibrato sono prodotti mediante tecnologie che consentono il confezionamento di un calcestruzzo altamente compatto, impermeabile e dotato di elevata durabilità, come prescritto dalle norme UNI EN 206 e UNI EN 11104.
Il mix design del conglomerato cementizio utilizzato nel processo produttivo è studiato in funzione delle prestazioni finali atte a garantire la funzionalità del sistema:
A seconda delle temperature interne ed ambientali vengono impiegati cementi ad alta resistenza nelle classi CEM 42,5R o CEM 52,5R, opportunamente dosati e conformi alla norma UNI-EN 197-1;
Viene adottata una classe di consistenza a bassa lavorabilità (S1/S2) e grazie all'ausilio di additivi conformi alla norma UNI EN 934-2 si è in grado di garantire rapporti acqua/cemento inferiori allo 0,5, con acqua di impasto rispondente alla UNI EN 1008;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Gli aggregati selezionati, marcati CE in conformità alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2 e esenti da minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali in accordo alla UNI-EN 932-3 e UNI 8520-2, sono suddivisi in 3 classi granulometriche, con diametro massimo dell'aggregato < ¼ dello spessore del manufatto.
Gli elementi sono prodotti e controllati nelle varie fasi del processo produttivo in conformità alla norma UNI EN 1340 e muniti di relativa Dichiarazione di Prestazione CE.
Gli utenti registrati hanno accesso ad ulteriori documentazioni quali: Dichiarazioni di Prestazione CE, schede tecniche, istruzioni di posa in opera ed altro ancora.



Immagine tipo per cordolo senza elemento di fissaggio



Immagine tipo per cordolo con elemento di fissaggio



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Manufatti di completamento prefabbricati in calcestruzzo (pozzetti e camerette d'ispezione)

*Camerette d'ispezione di fognatura*

Le camerette d'ispezione in c.a., se necessarie, verranno realizzate in opera.
Di norma, i muri perimetrali avranno spessore al rustico non minori di 25 cm e le solette di 25 cm.
Sopra le solette delle camerette, verrà stesa, secondo le norme prescritte, una cappa di protezione in malta di cemento e spolvero di puro cemento.
Le pareti interne delle camerette saranno intonacate a rustico su tutte le parti a vista, con malta di cemento, con successiva verniciatura con resine epossidiche. In alternativa, con malte epossidiche, evitando la successiva verniciatura.
Le parti calpestabili delle camerette saranno tutte rivestite con lastre in beola dello spessore minimo di 5 cm, da incastrarsi nelle murature per almeno 7 cm.
Nelle camerette che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta o mattoncini in grés.
Per gli scivoli potranno anche essere impiegati, a richiesta della DL, elementi di raccordo in granito.
Nelle camerette che prevedono raccordi con variazioni di quota realizzati con salti, questi verranno realizzati con lastre di granito dello spessore minimo di 5 cm, incastrate nella muratura per 7 cm, o con mattoncini di grés.
Le scale di accesso alle camerette speciali saranno realizzate in acciaio AISI 316/L, (come da elaborati grafici), e saranno fissate alle pareti ed ai camini di accesso tramite tasselli meccanici idonei all'ambiente fognario. Esse saranno poste ad esatto piombo e perfettamente centrate rispetto ai camini di accesso.
L'altezza libera interna delle camerette dovrà essere superiore a 1,70 m; ove ciò non risultasse possibile in relazione alle quote di scorrimento dei condotti, neanche con una ragionevole riduzione della profondità della canaletta di scorrimento, le camerette verranno realizzate con torrini di ispezione rettangolari delle massime dimensioni compatibili con quelle delle camerette stesse, orientati con il lato maggiore sul lato di monte delle camerette (lato di ingresso del collettore), su cui verranno applicati chiusini rettangolari in ghisa sferoidale di classe D 400, a coperchi triangolari antirumore con luce netta coincidente con quella dei torrini.
Nelle riprese di getto andranno applicati idonei giunti waterstop.

*Pozzetti e manufatti prefabbricati in cls*

I pozzetti prefabbricati, conformi alle norme UNI EN 1917 e DIN 4034, saranno confezionati con calcestruzzo di cemento Portland tipo I/42.5 ad altissima resistenza ai solfati, conforme alle norme UNI 9156, con classe di resistenza caratteristica $R_{ck}$>40 MPa, con inerti perfettamente lavati di granulometria assortita costituita da almeno tre granulometrie, rispettando il fuso granulometrico di Fuller, in conformità a quanto prescritto dalla norma UNI EN 206-1:2006. Il calcestruzzo dovrà essere prodotto nel cantiere di prefabbricazione con propri impianti di betonaggio, provvedendo, oltre al controllo delle miscele, anche al controllo del rapporto acqua-cemento tenendo conto dell'umidità degli inerti.
I pozzetti saranno composti da:

- Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 45 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 124
- Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 30 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 76
- Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 60 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 160
- Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 55 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 164
- Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 60 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 160
- Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, adeguatamente armati, con dimensioni: - interno 60x60 cm, spess. cm 15, peso kg. 110

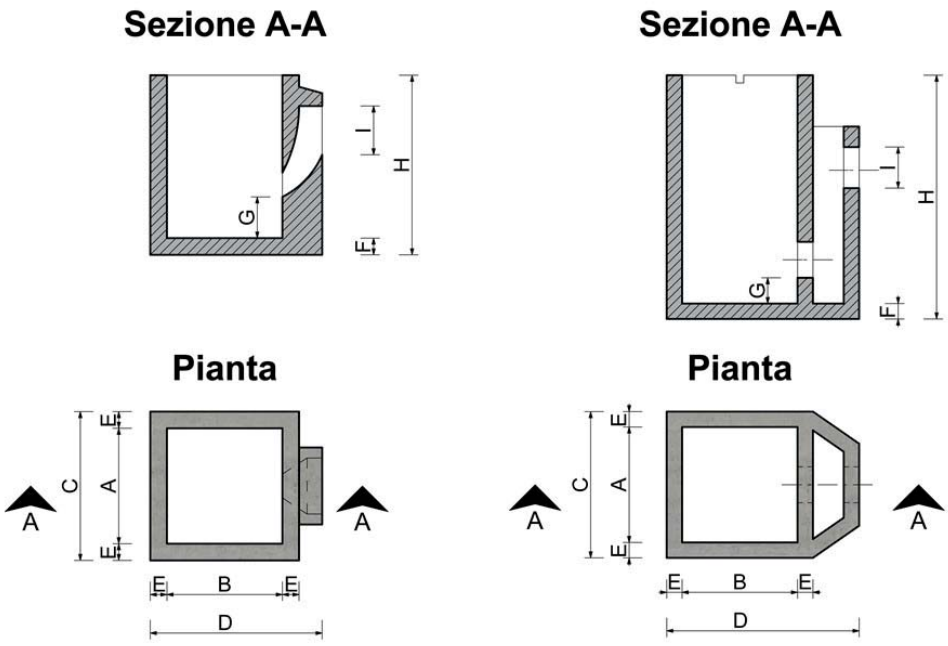




**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it



Immagine tipo o similare dei pozzetti o camerette in cls prefabbricati a sezione quadrata






**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it



Immagine tipo o similare dei pozzetti sifonati in cls prefabbricati per la raccolta e smaltimento acque meteo

*Allacciamenti ai condotti di fognatura*

Gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura o di drenaggio saranno di norma realizzati mediante tubi di grès o PVC.
Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno essere sempre realizzati mediante condotti in grès o PVC e saranno, salvo eccezioni, da adottare tubi e pezzi speciali del diametro nominale di mm 200.
Nell'esecuzione dei condotti di allacciamento dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione; all'occorrenza dovranno adottarsi pezzi speciali di raccordo e riduzione.
Quando i condotti della fognatura stradale siano in grès, l'immissione dovrà avvenire per mezzo di giunti semplici, con il braccio minore dell'occorrente diametro. L'inserimento dei condotti d'immissione nei tubi in cemento armato avverrà con modalità diverse, a seconda che si tratti di scarichi privati o di pozzetti stradali.
Nel primo caso l'immissione avverrà adottando gli appositi sghembi semplici ovvero, a seconda delle prescrizioni, quarti di tubo dell'occorrente diametro; nel secondo, il condotto di norma imboccherà direttamente la fognatura.
Gli allacciamenti a condotti realizzati in opera saranno sempre eseguiti utilizzando gli appositi sghembi, inclinati o diritti, a seconda delle prescrizioni.
Per l'inserimento di sghembi in tubazioni prefabbricate o in condotti realizzati in opera, ma in tempo successivo al getto, si dovrà procedere all'inserimento di uno sghembo in grès, previa realizzazione di un foro circolare eseguito mediante carotatrice; gli sghembi verranno quindi sigillati alla tubazione senza che abbiano a sporgere all'interno del tubo e gettando all'esterno dello stesso un idoneo blocco di ammaraggio in calcestruzzo. Procedura e cura analoghe verranno adottate per l'imbocco diretto, nelle medesime tubazioni, dei condotti di allacciamento dei pozzetti stradali.
Nel collegamento tra i condotti e gli sghembi, dovranno infine prendersi precauzioni tali da evitare la trasmissione su questi ultimi di ogni sollecitazione che ne possa provocare la rottura od il distacco.
Quando i condotti di fognatura siano in PRFV turbocentrifugato, l'immissione dovrà avvenire mediante appositi pezzi speciali sempre in PRFV turbocentrifugato (diramazioni o selle).



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Spurgo di condotti*

L'Appaltatore, se richiesto dalla DL o dal competente ufficio (es. Settore Fognature) del comune interessato dalle opere, dovrà procedere allo spurgo di canali, fognature e tombini interessati dai lavori, senza che questo costituisca motivo per una richiesta di maggiori oneri.
Lo spurgo consiste nell'asportazione di sabbie e materie solide dal fondo e dalle pareti dei canali in modo che l'acqua possa decorrere liberamente.
Le materie di spurgo non potranno essere depositate nemmeno temporaneamente sulla strada, ma dovranno essere caricate in adatti veicoli chiusi e subito trasportate ai luoghi di scarico idonei, il tutto secondo i vigenti Regolamenti di Igiene.
Nelle operazioni di spurgo l'Appaltatore dovrà avere cura di non danneggiare i manufatti, accollandosi l'onere di eventuali riparazioni del danno.
Per i tombini stradali e per gli altri condotti ove non si potesse effettuare lo spurgo con mezzi meccanici o manuali, si eseguirà la rottura della pavimentazione stradale, la rimozione e la successiva posa in opera delle coperture, oltre alle opere di disfacimento e rifacimento stradale.

*Plinti prefabbricati per sostegno pali di pubblica illuminazione*

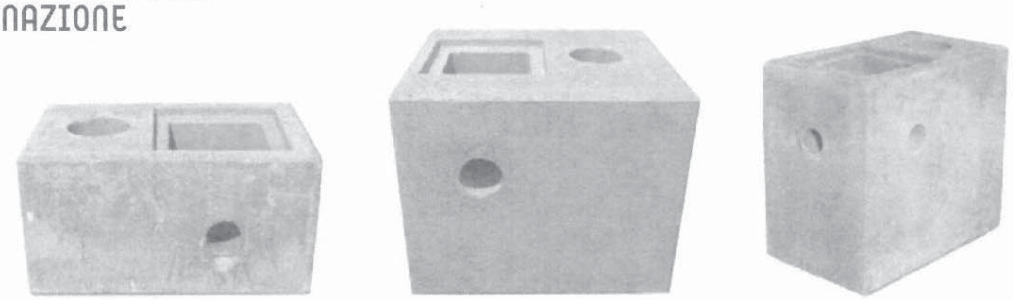
Per il sostegno dei pali di pubblica illuminazione il presente progetto prevede l'utilizzo di manufatti prefabbricati con dimensioni 65x110x100 cm (tipo BASE 2) per pali con altezza 8,00. I manufatti includono il pozzetto di collegamento alla linea elettrica che dovrà prevedere il chiusino in ghisa C250.

NB: i plinti prefabbricati dovranno essere posati con il lato più corto parallelamente all'asse stradale in progetto.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

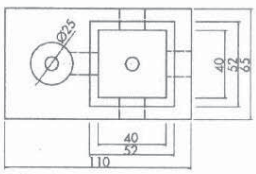
# BASAMENTO PER PALO ILLUMINAZIONE



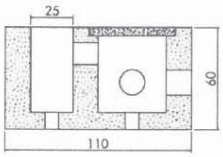
| CODICE | DESCRIZIONE | DIMENSIONE CM. | PESO KG. |
|---|---|---|---|
| BAS1 | Basamento | 65x110x60h | 800 |
| BAS2 | Basamento | 65x110x100h | 1350 |
| BAS3 | Basamento | 100x120x100h | 2690 |
| COP | Coperchio | 50x50 | 20 |

I basamenti per pali di illuminazione prefabbricati in calcestruzzo vengono utilizzati come valida alternativa ai plinti tradizionali gettati in corso d'opera.
I nostri basamenti di fondazione per pali di illuminazione prefabbricati in calcestruzzo, con incorporato anche il pozzetto per dispersione di terra, sono prodotti con calcestruzzo vibropressato confezionato con appositi mescolatori costituito da un impasto di cemento opportunamente dosato con aggregati aventi granulometria adeguata; l'armatura è adeguata ai carichi di esercizio.

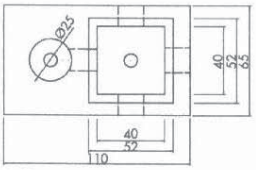
- BAS1: palo fino a 6mt. di altezza
- BAS2: palo fino a 11mt. di altezza
- BAS3: palo fino a 15mt. di altezza



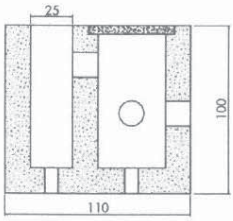
BAS1 - pianta



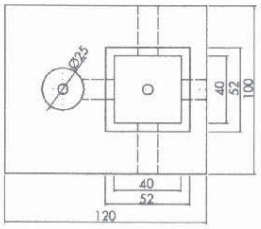
BAS1 - sezione



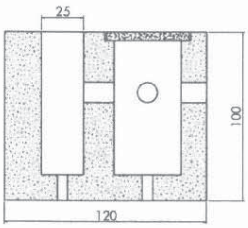
BAS2 - pianta



BAS2 - sezione



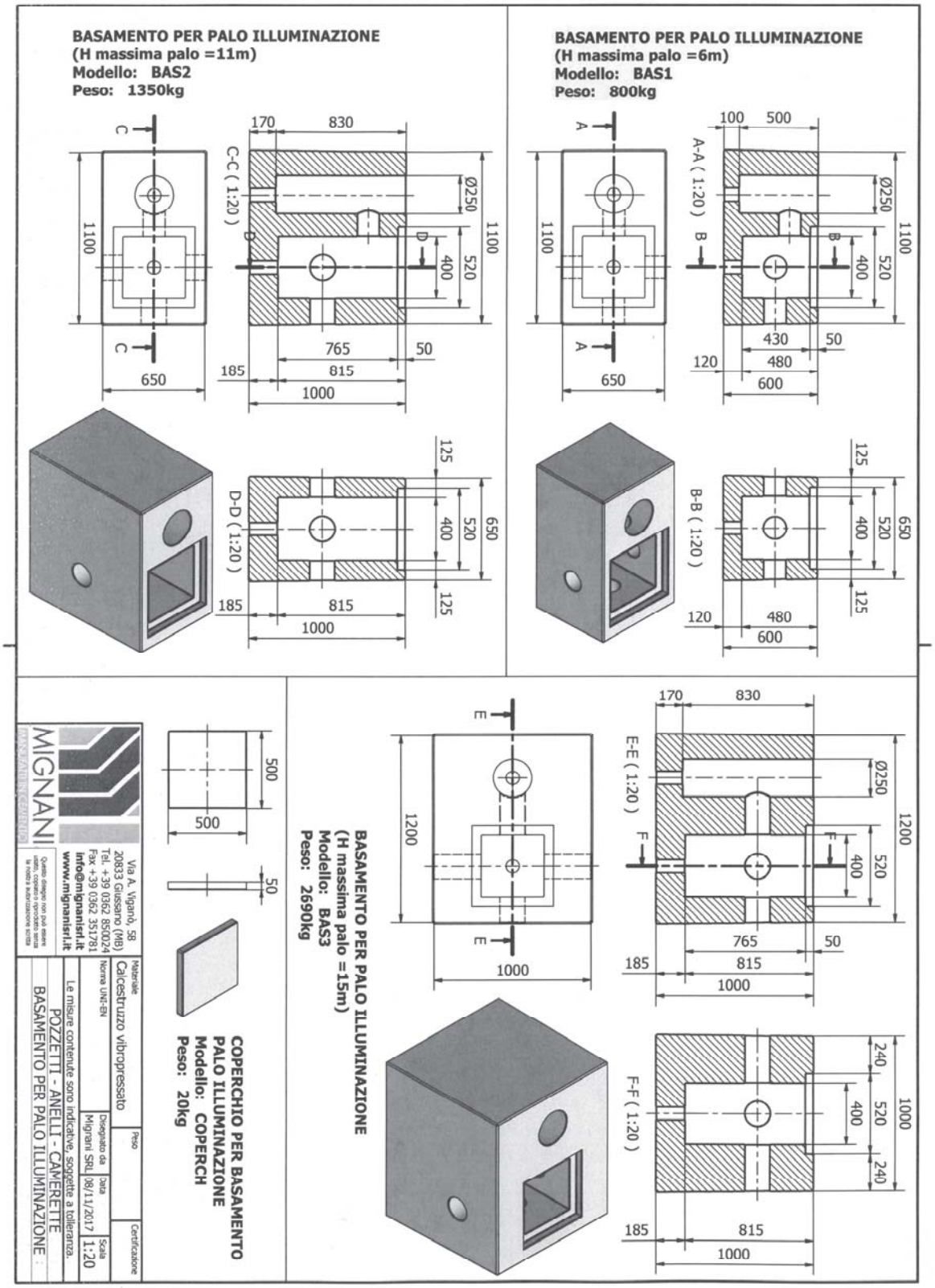
BAS3 - pianta



BAS3 - sezione



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it


BASAMENTO PER PALO ILLUMINAZIONE
(H massima palo =11m)
Modello: BAS2
Peso: 1350kg
BASAMENTO PER PALO ILLUMINAZIONE
(H massima palo =6m)
Modello: BAS1
Peso: 800kg
BASAMENTO PER PALO ILLUMINAZIONE
(H massima palo =15m)
Modello: BAS3
Peso: 2690kg
COPERCHIO PER BASAMENTO
PALO ILLUMINAZIONE
Modello: COPERCH
Peso: 20kg
MIGNANI
Via A. Vigano, 58
20833 Giussano (MB)
Tel. +39 0362 850024
Fax +39 0362 351781
info@mignanisrl.it
www.mignanisrl.it
Materiale
Calcestruzzo vibropressato
Norma UNI-EN
Peso
Certificazione
Disegnato da
Mignani SRL
Data
08/11/2017
Scala
1:20
Le misure contenute sono indicative, soggette a tolleranza.
POZZETTI - ANELLI - CAMERETTE
BASAMENTO PER PALO ILLUMINAZIONE

Scheda tecnica tipo o similare per plinti in cls prefabbricati, completi di pozzetto per collegamento rete, di sostegno pali di pubblica illuminazione, con chiusino in ghisa C250 al posto del chiusino in cls.

## 1.11 Strutture in acciaio

1 - Generalità.
Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.
L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:
a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.
I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

2 - Collaudo tecnologico dei materiali.
Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:
-attestato di controllo;
-dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.
La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.
Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

3 - Controlli in corso di lavorazione.
L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.
Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

4 - Montaggio.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.
Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.
Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:
- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.:
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

5 - Prove di carico e collaudo statico.
Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

## 1.12 Chiusini e griglie in ghisa sferoidale

Le principali caratteristiche per i chusini e griglie in ghisa sferoidale sono:

- Il MATERIALE: ghisa sferoidale di prima fusione;
- La CONFORMITÀ ALLA NORMA: la presenza della scritta in fusione su ogni parte del prodotto, del riferimento alla norma EN124, della classe corrispondente (es. D400, C250…) ed il marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- La STABILITÀ DEL PRODOTTO che deve essere garantita dalla presenza di guarnizioni specifiche o differenti soluzioni progettuali;
- L'ERGONOMIA del prodotto che deve permettere l'apertura e la chiusura del prodotto, con il minimo sforzo da parte dell'addetto alla manutenzione e tramite l'utilizzo di comuni attrezzi, facilmente reperibili su ogni cantiere; l'ergonomia deve essere inoltre garantita nel tempo e non solo a prodotto nuovo;
- Il POTERE DRENANTE delle griglie e delle caditoie per consentire il massimo smaltimento delle acque meteoriche nel minor tempo possibile;
- Il FILTRAGGIO degli elementi di drenaggio per evitare il pericolo di ostruzione da parte dei elementi estranei ed il passaggio di essi nei sottostanti condotti fognari.

COPERCHIO

1) MARCATURE la superficie superiore del coperchio deve presentare delle marcature obbligatorie (oltre ad eventuali altre scritte facoltative) queste marcature, di seguito elencate, devono necessariamente essere presenti in fusione sulla superficie superiore del coperchio e tali da essere chiaramente leggibili anche quando il chiusino è posto in opera. • MARCHIO DI IDENTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE tale da permettere la rintracciabilità dello stesso; • Il riferimento esplicito alla norma EN 124 ed alla classe D400; • Il marchio GS o GJS attestante che il materiale di cui è costituito è ghisa sferoidale; • Il marchio di un Ente di certificazione internazionalmente riconosciuto accreditato attestante la reale conformità del prodotto alla norma EN 124; • Il lotto di produzione; • Il logo e la scritta PUBLIACQUA – (FOGNATURA O ACQUEDOTTO).

2) STATO SUPERFICIALE • Sulla superficie superiore devono essere presenti appositi rilievi con funzioni antisdrucciolo; • La superficie del chiusino deve presentare un aspetto omogeneo e regolare;
• Il bordo del coperchio non deve presentare sbavature se non facilmente eliminabili con spazzola metallica; • Il coperchio deve essere perfettamente piano per evitare il basculamento dello stesso nella sede del telaio al passaggio dei veicoli.

3) ARTICOLAZIONE • Sul coperchio deve essere presente la rotula che inserita nell'apposita sede del coperchio ne completa l'articolazione.

4) APERTURA • Il coperchio deve presentare sulla superficie superiore 3 fori ciechi per permetterne l'apertura ergonomica per mezzo di comuni utensili in 3 differenti posizioni a secondo dell'esigenza.

5) ANTIFURTO • Il coperchio deve essere predisposto per applicare, anche a posa avvenuta, un dispositivo antifurto che impedisca l'apertura indesiderata del coperchio.

TELAIO

6) MARCATURE • Deve presentare le stesse marcature obbligatorie del coperchio.

7) BASE • La base del telaio deve essere perfettamente piana per evitare il basculamento del telaio al passaggio dei veicoli; • La base del telaio deve presentare delle asole e dei fori per permettere il fissaggio dello stesso sulla testa del pozzetto; • Il telaio deve avere appositi anelli di sollevamento; • Profondità d'incastro: minima 50 mm.

8) GUARNIZIONE • Sul telaio deve essere montata una guarnizione in elastomero autocentrante ad alta resistenza alloggiata su apposita sede.

La guarnizione deve essere in elastomero (quindi morbida e facilmente smontabile e rimontabile), deve essere continua lungo tutta la circonferenza e deve ricoprire sia la parte orizzontale che verticale della sede sulla quale è alloggiata con una protuberanza verticale (minigonna) che assicura sia l'ammortizzamento delle sollecitazioni



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

che la funzione autocentrante del coperchio (il coperchio richiudendosi si posiziona perfettamente nella sua sede senza intervento alcuno).

9) IDENTIFICAZIONE • il telaio deve poter essere identificato una volta posato.

INSIEME TELAIO + COPERCHIO

10) APERTURA • Sistema d'apertura per mezzo di rotula che ne permetta il ribaltamento a 130°.

11) CHIUSURA • Bloccaggio di sicurezza a 90°. • Coperchio autocentrante.

12) IN POSIZIONE CHIUSA • Nessun contatto diretto tra coperchio e telaio . • Guarnizione antibasculamento

13) IDONEITA' AL TRAFFICO • idoneo alle più severe condizioni di traffico

14) RIVESTIMENTO • Con vernice resistente alla corrosione colore nero non contenente sostanze dichiarate tossiche e nocive.

Eventuali tipologie tipo:

- Chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico intenso, con coperchio articolato e guarnizione in elastomero antiodore e antirumore, classe D 400, a norme UNI EN 124, altezza totale non inferiore 100 mm. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - con telaio quadrato non inferiore a 85x85 cm a vista per l'inserimento in pavimentazioni in pietra, luce netta non inferiore a Ø 610 mm, peso non inferiore a 132 kg, non ventilato



Chiusino tipo o similare

- Chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe C250, a norma UNI EN 124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - luce 440 x 440 mm, altezza 45 mm, peso 36 kg

- Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, adeguatamente armati, con dimensioni: - interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50
- Chiusini quadrati in ghisa lamellare perlitica, da carreggiata con traffico intenso, classe D 400, certificati a norma UNI EN 124, con marchio qualità UNI, coperchio con sistema anti-ristagno acqua. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - luce 500 x 500 mm, altezza 75 mm, peso 64 kg Chiusino tipo o similare
- Griglie quadrate piane in ghisa sferoidale, da parcheggio, classe C250, a norme UNI EN124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei tipi: - luce 450 x 450 mm, altezza 38 mm, peso 32,70 kg



Griglia tipo o similare C250 in ghisa sferoidale

## 1.13 Scavi per posa di servizi

Il presente paragrafo riporta le prescrizioni tecniche da utilizzare per gli scavi per la posa dei servizi del sottosuolo, tali prescrizioni devono essere utilizzate nell'ambito di tutti i lavori di scavo per la posa dei servizi ove non sussistano più restrittive o gravose prescrizioni di capitolato relative a opere di sistemazione delle superfici interessate dall'intervento.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*Scavi in sede carreggiata*

## *Generalità*

Nel presente paragrafo sono riportate le caratteristiche prestazionali che il Comune di Milano (come esempio di riferimento) richiede a lavoro realizzato e le relative prove per l'accertamento delle stesse. In ogni caso il ripristino dovrà conseguire una portanza non inferiore all'80% della portanza della pavimentazione adiacente (misurata ad esempio con trave Benkelman (CNR 141/92)).
E' fatto divieto assoluto di riempire lo scavo con il materiale proveniente dallo scavo del sottoservizio stesso.
Nel caso di distacco o di non perfetta consistenza di porzioni di conglomerato bituminoso o misto cementato della pavimentazione esistente ai bordi dello scavo è fatto obbligo per l'impresa di rimuovere tali porzioni e di operare il ripristino secondo le presenti prescrizioni.

## *Operazioni di ripristino*

Si riporta qui di seguito, in forma schematica, la successione delle operazioni da eseguire per effettuare il ripristino della pavimentazione; nel seguito sono descritti nel dettaglio i materiali da impiagare unitamente alle modalità di posa e ai controlli in corso d'opera per fornire finita l'opera in ogni sua parte.
Per la posa del sottoservizio le operazioni di ripristino della pavimentazione si possono suddividere nelle seguenti attività:

- Fresatura dello strato di usura della pavimentazione per uno spessore di 6 cm e per una larghezza di dimensione non inferiore a 1 m a cavallo del sottoservizio, in caso di di scavi di larghezza superiore a 60 cm, la larghezza della fresatura è incrementata a 2 m;
- demolizione o fresatura degli strati in conglomerato bituminoso (oltre i 6 cm di profondità) e misto cementato (se presente) con eventuale pretaglio, per la lunghezza dello scavo;
- scavo in sezione, eventualmente armato se di profondità superiore a 1,50 m, fino alla quota necessaria alla posa del sottoservizio;
- posizionamento del sottoservizio;
- rinfianco con sabbia (o in alternativa con calcestruzzo magro, se previsto dal progetto o se autorizzato dalla Direzione Lavori, nel caso sia possibile attendere almeno 6-8 ore prima della stesa degli strati sovrastanti), fino ad una quota di almeno 5 cm sopra l'estradosso del sottoservizio verificando che la tubazione risulti completamente circondata in particolare modo nelle zone di appoggio superiore ed inferiore (procedura valida salvo diverse specifiche prescrizioni progettuali);
- stesa e compattazione con pestello dinamico (qualora il tamburo del rullo vibrante abbia dimensioni maggiori alla larghezza dello scavo) di misto cementato, con un numero di passaggi non inferiore a 6, in strati di spessore non superiore a 20 cm, fino a 20 cm dalla quota del piano di posa degli strati in conglomerato bituminoso esistenti (lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso va mantenuto uguale a quello della pavimentazione esistente) in alternativa è ammesso l'utilizzo di cls magro, a totale onere dell'Appaltatore, se è possibile attendere almeno 6-8 ore per la stesa degli strati sovrastanti;
- A partire da -20 cm dalla quota del piano di posa degli strati in conglomerato bituminoso esistenti, per uno spessore di 20 cm (quindi fino al piano di posa degli strati in conglomerato bituminoso), stesa e compattazione con pestello dinamico - con un numero di passaggi non inferiore a 6 - di misto cementato (qualora il tamburo del rullo vibrante abbia dimensioni maggiori alla larghezza dello scavo) o in alternativa di misto granulare stabilizzato granulometricamente nel caso in cui la stratigrafia della pavimentazione esistente non sia munita di uno strato in misto cementato;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- Pulizia delle superfici e stesa di emulsione bituminosa tradizionale (55% di bitume puro tipo 80/100 o 50/70) in ragione di 0,5 Kg/m2;
- Stesa di uno strato di binder in conglomerato bituminoso fino ad una quota -6 cm dalla superficie della pavimentazione (lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso va mantenuto uguale a quello della pavimentazione esistente) e costipamento con piastra vibrante o rullo secondo le possibilità di accesso allo scavo;
- Applicazione di un geocomposito di larghezza ≥ di 90 cm con griglia di rinforzo in fibra di vetro con funzione antirisalita delle fessure; ciascuna delle due giunzioni verticali tra pavimentazione esistente e ripristino in corrispondenza del sottoservizio deve essere ricoperta dal geocomposito per una porzione di almeno 20 cm in senso trasversale alla direzione della giunzione su entrambi i lati;
- Applicazione di cordolino preformato per la sigillatura dei giunti verticali tra strato di usura della pavimentazione esistente e nuova;
- Stesa dello strato di usura per uno spessore finito di 6 cm e costipamento con piastra o rullo vibrante.

*Caratteristiche dei materiali da utilizzare per il ripristino dei sottoservizi*

#### *1.13.1.1.1 Calcestruzzo magro*

La presente specifica si intende applicabile alle opere di rinfianco del sottoservizio se è consentito un tempo di maturazione di almeno 6-8 ore prima della posa dello strato sovrastante; qui di seguito si descrivono le caratteristiche dei materiali da impiegare unitamente alla tecnica di posa.

### 1.13.1.1.1.1 Caratteristiche dei materiali da impiegare

Per gli inerti saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume, pietrischi e pietrischetti con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 30 ed il 60% in peso sul totale degli inerti. A discrezione della Direzione Lavori potranno essere impiegate quantità di materiale frantumato superiori al limite stabilito.
Gli inerti avranno i seguenti requisiti:

- La perdita in peso nella prova Los Angeles (CNR B.U. n° 34/73) eseguita sull'aggregato, deve risultare non superiore al 30% in peso;
- L'equivalente in sabbia dell'aggregato (CNR B.U. n° 27/72) deve essere maggiore di 80;
- L'indice di plasticità (UNI CEN ISO/FS 17892-12:2005) deve essere uguale a zero (materiale non plastico);

Gli inerii non dovranno essere scistosi o silicomagnesiaci.
Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 3 volte lo spessore medio.
Le miscele di inerii fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dare luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, ritiro, durabilità, ecc.).
La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.

### 1.13.1.1.1.2 Caratteristiche della miscela di progetto

La percentuale di cemento dovrà essere di almeno 150 Kg per ogni metro cubo di calcestruzzo e comunque tale da garantire la resistenza minima di rottura a compressione caratteristica di almeno 15 MPa. Il cemento da impiegare di norma, dovrà essere di tipo normale 32,5 o 32,5R (di tipo I, II, III, IV, V) e soddisfare le Norme e requisiti di accettazione indicati nel D.M. 3.6.1968.
Il rapporto acqua-cemento ammesso dovrà risultare non superiore a 0,55, l'acqua con cui viene eseguito l'impasto dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva.

### 1.13.1.1.1.3 Confezionamento - Posa in opera

Le miscele andranno confezionate in impianti fissi o mobili automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti perfettamente funzionanti ed efficienti o in sito, si dovrà garantire uniformità di produzione. La miscela non potrà essere stesa a temperature inferiori a O°C.
La posa in opera del materiale verrà eseguita avendo cura di ricoprire il sottoservizio fino ad una quota oltre l'estradosso di almeno 5 cm.

### 1.13.1.1.1.4 Controlli in corso d'opera e sullo strato finito

Su cubetti prelevati dal getto in conformità con le Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 1086 del 05/11/1971, la resistenza a compressione caratteristica dopo 28 gg di maturazione dovrà risultare non inferiore a 15 MPa.

#### *1.13.1.1.2 Strato in misto cementato*

La presente specifica si intende applicabile alle opere di ripristino del sottoservizio; qui di seguito si descrivono le caratteristiche dei materiali da impiegare unitamente alla tecnica di posa.

### 1.13.1.1.2.1 Caratteristiche dei materiali da impiegare

- Per gli inerti saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 30 ed il 60% in peso sul totale degli inerti. A discrezione della Direzione lavori potranno essere impiegate quantità di materiale frantumato superiori al limi- te stabilito; in questo caso la miscela finale dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione e a trazione indiretta a 7 gg prescritte in seguito;questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante allo 0,075 mm.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Gli inerti avranno i seguenti requisiti:

- Aggregato di dimensioni non superiori a 30 mm, né di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- La curva granulometrica deve rientrare nel seguente fuso:

| Apertura crivelli e setacci UNI | | Passante in peso % |
|---|---|---|
| Crivello | Diam. 30 mm | 100 |
| Crivello | Diam. 20 mm | 80 - 100 |
| Crivello | Diam. 10 mm | 60 - 80 |
| Crivello | Diam. 5 mm | 48 - 65 |
| | | |
| Setaccio | Maglia 2 mm | 35 - 48 |
| Setaccio | Maglia 0,4 mm | 18 - 30 |
| Setaccio | Maglia 0,18 mm | 8 - 20 |
| Setaccio | Maglia 0,075 mm | 5 - 10 |

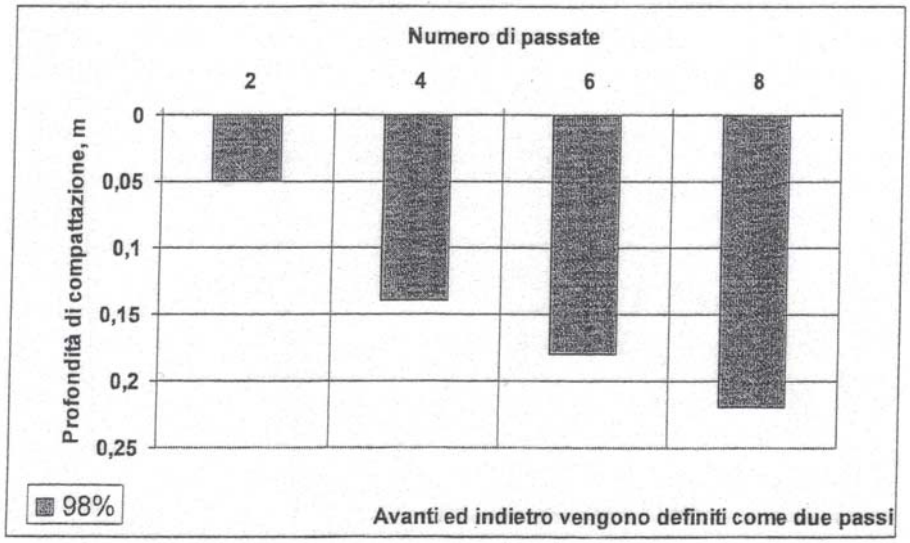
- La perdita in peso nella prova Los Angeles (CNR B.U. n° 34/73) eseguita sull'aggregato, deve risultare non superiore al 30% in peso;
- L'equivalente in sabbia dell'aggregato (CNR B.U. n° 27/72) deve essere compreso fra 30 e 60; l'indice di plasticità (UNI CEN ISO/FS 17892-12:2005) deve essere uguale a zero (materiale non plastico);
- Il cemento da impiegare di norma, deve essere di tipo normale 32,5 o 32,5R (di tipo I, II, III, IV, V). e soddisfare alle Norme e requisiti di accettazione indicati nel D.M. 3.6.1968. E' escluso l'impiego di cemento a rapido indurimento. A titolo indicativo la percentuale di cemento deve essere compresa tra il 2,5% e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti.
- L'acqua con cui viene eseguito l'impasto deve essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela deve essere quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro :t 2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

### 1.13.1.1.2.2 Confezionamento - Posa in opera - Tempo di maturazione della miscela

Le miscele andranno confezionate in impianti fissi automatizzati,di idonee caratteristiche, mantenuti perfettamente funzionanti ed efficienti o in sito.
Gli impianti dovranno garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare corrispondenti a quelle di progetto.
La miscela non potrà essere stesa a temperature inferiori a 0 °C e mai sotto la pioggia.
La compattazione dello strato dovrà essere effettuata, qualora il tamburo del rullo vibrante abbia dimensioni maggiori alla larghezza dello scavo, tramite pestello dinamico, del peso di almeno 70 Kg, caratterizzato da una frequenza di vibrazione superiore a 10Hz. Ogni punto della superficie dovrà essere costipato con un numero di passaggi che dovrà essere stabilito in base allo spessore dello strato da costipare secondo il grafico qui di seguito riportato, il tipo di pestello utilizzato dovrà essere sottoposto a preventiva approvazione della Direzione Lavori; nelle fasi iniziali del lavoro, l'Impresa dovrà adeguare le proprie modalità esecutive in funzione delle terre da impiegarsi e dei mezzi disponibili.
La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale fine i pestelli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del pestello.
Si dovrà raggiungere un valore di densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98% del valore ottenuto in laboratorio secondo la prova MSHTO Mod.




### 1.13.1.1.2.3 Controlli in corso d'opera e sullo strato finito

I controlli in corso d'opera per la verifica della curva granulometrica e dell'equivalente in sabbia vengono eseguiti su campioni di miscela allo stato sciolto prelevata subito dopo la stesa da effettuarsi secondo la frequenza richiesta dalla Direzione Lavori.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

La resistenza a compressione (secondo la frequenza richiesta dalla Direzione Lavori) su provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (CNR 29/72) senza disco spaziatore dovrà essere superiore a 3 e inferiore a 7 MPa.
E' vietato l'uso di materiali di riempimento diversi da quelli indicati nel presente documento.

#### *1.13.1.1.3 Strato in misto granulare stabilizzato granulometricamente*

La presente specifica si intende applicabile per le opere di fondazione nella zona di ripristino del sottoservizio; qui di seguito si descrivono le tecniche di posa, mentre per le caratteristiche dei materiali occorre fare riferimento a quelle già indicate per materiali analoghi nel paragrafo relativo alle pavimentazioni stradali del presente Capitolato Speciale .

### 1.13.1.1.3.1 Requisiti di accettazione della miscela di progetto

I requisiti di accettazione verranno accertati con controllo della Direzione lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito, prima e dopo avere effettuato il costipamento.
Il materiale, qualora la Direzione lavori ne accerti la non corrispondenza anche ad una sola delle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione lavori riterrà, a suo giudizio, che non possa essere reso idoneo mediante opportuni correttivi da effettuare a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere allontanato dal cantiere.

### 1.13.1.1.3.2 Modalità esecutive

La superficie di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e la compattazione pre- scritta ed essere ripulita da materiali estranei.
Il materiale verrà steso in strati dello spessore non superiore a 20 cm e dovrà presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.
La Direzione lavori ha la facoltà, senza che alcun onere possa essere richiesto dall'Appaltatore, di sospendere le operazioni quando, a suo insindacabile giudizio, le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) possano in qualche modo danneggiare la buona riuscita del lavoro.
Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.
La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accettato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo (1,5% circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHTO Mod.
Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione; se inferiore l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una di- stribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato.La compattazione dello strato dovrà essere effettuata, qualora il tamburo del rullo vibrante abbia dimensioni maggiori alla larghezza dello scavo, tramite pestello dinamico, de! peso di almeno 70 Kg, caratterizzato da una frequenza di vibrazione superiore a 10Hz. Ogni punto della superficie dovrà essere costipato con un numero di passaggi che dovrà essere stabilito in base allo spessore dello strato da costipare secondo il grafico qui di seguito riportato (figura 2), il tipo di pestello utilizzato dovrà essere sottoposto a preventiva approvazione della Direzione Lavori; nelle fasi iniziali del lavoro, l'Impresa dovrà adeguare le proprie modalità esecutive in funzione delle terre da impiegarsi e dei mezzi disponibili.
La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale fine i pestelli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del pestello.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Si dovrà raggiungere un valore di densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98% del valore ottenuto in laboratorio secondo la prova AASHTO Mod.

### 1.13.1.1.3.3 Controlli in corso d'opera e sullo strato finito

Il valore del modulo di deformazione Md, accertato secondo le modalità previste dalla norma CNR 146/92, nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 daN/cm², non deve essere inferiore a 70 MPa se la prova viene effettuata sul piano di appoggio degli strati in conglomerato bituminoso.

#### *1.13.1.1.4 Geocomposito con griglia in fibra di vetro*

La presente specifica si intende applicabile per le opere di stesa del geocomposito nella zona di ripristino del sottoservizio da porre tra strato di binder e strato di usura ad una profondità di 6 cm, nelle situazioni in cui, a giudizio della Direzione Lavori, la pavimentazione in adiacenza alla zona di ripristino presenti dissesti di severità ed estensione bassa.
Di seguito si descrivono le caratteristiche dei materiali da impiegare unitamente alla tecnica di posa.

### 1.13.1.1.4.1 Caratteristiche dei materiali da impiegare

Il geocomposito tessile deve essere costituito da un geotessile nontessuto a filo continuo 100% polipropilene, coesionato mediante agugliatura meccanica accoppiato meccanicamente ad un tessuto in fibra di vetro ad elevato modulo e resistenza.
Il geocomposito dovrà essere del tipo a filo continuo spunbonded realizzato al 100% in polipropilene, stabilizzato contro i raggi UV, agugliato meccanicamente.
Il prodotto dovrà essere fornito con marchiatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320.
Requisiti meccanici ed idraulici:

| | | | |
|---|---|---|---|
| - | resistenza a trazione longitudinale | ISO 3341 (kN/m) | 50 |
| - | resistenza a trazione trasversale | ISO 3341 (kN/m) | 50 |
| - | allungamento a rottura (longitudinale/trasversale) | ISO 3341 (%) | <3 |
| - | forza per allungamento al 2% | ISO 3341 (kN/m) | 34 |
| - | assorbimento di bitume | Texas DOT Item (Kg/m2)≥ 1,1 | |
| - | resistenza all'invecchiamento(%) (diminuzione carico rottura secondo ENV 12224) | | <50 |
| - | resistenza chimica (diminuzione carico di rottura) | ENV 13438 (%) | <35 |

I valori riportati si intendono quali valori medi. Sono ammissibili variazioni in ottemperanza a quanto indicato nelle rispettive norme armonizzate.
Il fornitore deve provare che da parte del Produttore qualità conforme all'ISO 9001.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

### 1.13.1.1.4.2 Deposito e posa in opera

Per evitare perdite di resistenza, il non tessuto geotessile non deve essere esposto né al caldo né all'irraggiamento solare diretto. Non deve essere usato non tessuto geotessile danneggiato.
Prima di iniziare la posa in opera delle reti di rinforzo in fibra di vetro occorre provvedere ad un'accurata pulizia del piano di posa in grado di asportare detriti e sporco in genere attraverso un'energica azione meccanica della spazzola e aspirazione delle polveri.
Eventuali ammaloramenti e buche presenti sul piano di posa dovranno essere saturate mediante conglomerato bituminoso a caldo compattato.
La posa in opera della rete dovrà avvenire su una superficie pulita, esente da buche e da macchie d'olio, perfettamente asciutta.
Sul substrato si procede all'applicazione di una mano d'attacco con emulsioni bituminose tradizionali (acida o basica al 55%); occorre utilizzare esclusivamente emulsioni di bitume puro tipo 80/100 ed eseguire lo spandimento con idonea spanditrice in grado di distribuire uniformemente sulla superficie una quantità almeno pari a Kg. 2,0 al mq. Prima di iniziare la stesa delle reti occorre verificare che l'acqua contenuta nell'emulsione sia completamente evaporata e la superficie trattata sia completamente essiccata e non presenti fenomeni di distacco.
La posa in opera dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni qui di seguito elencate.
Le reti dovranno essere perfettamente aderenti al supporto ed opportunamente tese sia in senso longitudinale, sia in senso trasversale. Le sovrapposizioni tra i rotoli adiacenti non dovranno essere inferiori a cm 15. I rotoli consecutivi in direzione longitudinale dovranno essere sovrapposti per almeno 50 cm. La larghezza del rotolo deve essere di almeno 90 cm.

### *1.13.1.1.5 Sigillatura fra pavimentazione flessibile nuova ed esistente*

In corrispondenza del giunto tra pavimentazione flessibile nuova ed esistente è necessario realizzare una sigillatura in modo tale da ripristinare l'impermeabilità della superficie della sovrastruttura. A tale scopo sarà utilizzato un cordolino in bitume polimero elasto-plastico sigillante in grado di impedire la formazione di fessure e conseguenti infiltrazioni di acqua nella fondazione della pavimentazione, nonché lo sgranamento del conglomerato bituminoso in superficie.
Il cordolino dovrà essere realizzato con bitume modificato con elastomeri, SBR, e resine tekizzanti, estruso, preformato autoadesivo, applicabile a freddo.

### *1.13.1.1.6 Preparazione della superficie di posa*

Le superfici interessate dovranno essere asciutte, sgrassate e libere da polvere o impurità. E' necessario in particolare eseguire la:

- pulizia delle superfici laterali (appartenenti quindi alla pavimentazione esistente) con getto d'aria ad alta pressione e/o spazzolatrice;
- posa di una mano d'attacco di emulsione bituminosa sulle superfici laterali (può essere una tradizionale mano d'attacco per pavimentazioni stradali - con bitume ordinario - quindi anche la medesima che viene applicata sul piano di posa dello strato di usura);



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

### *1.13.1.1.7 Modalità di posa*

Il cordolino va montato verticalmente sulla zona di giunzione, deve essere circa 10 millimetri più alto dell'estradosso superficiale dello strato da posare e va fissato alla parete verticale pressando o aiutandosi con un leggero riscaldamento, consigliato in condizioni ambientali di temperatura inferiore a 10°C-15°C. Si esegue poi il riempimento di conglomerato bituminoso facendo attenzione a non ribaltare o danneggiare il cordolino. Si esegue la compattazione dello strato ponendo cura ed attenzione che il cordolino, fondendo e costipandosi, si amalgami con gli strati contigui di conglomerato.

### *1.13.1.1.8 Caratteristiche tecniche*

Le caratteristiche tecniche del giunto sigillante sono riportate nella seguente tabella.

| *Caratteristiche Chimico Fisiche* | *Norma / Test* | *Unità di misura* | *Valore di riferimento* |
|---|---|---|---|
| Punto di rammollimento | EN 1427 | °C | >200 |
| Densità a 25°C | EN 13880-1 | $Kg/dm^3$ | 1,21 ± 0,01 |
| Penetrazione cono a 25 °C | EN 13880-2 | 0,1 mm | 22 ± 2 |
| Penetrazione sfera a 25 °C | EN 13880-3 | 0,1 mm | 6 ± 2 |
| Viscosità Brookfield a 180°C | EN 13072-2 | cPs | 186.000 |
| Resistenza allo scorrimento a 60°C | EN 13880-5 | mm | 0 |
| Resistenza di attrito radente | CNR A.XIX n°105 | BPN | >60 |
| Adesività su CLS | DIN 1996-19 | $N/cm^2$ | 76,2 ± 5,5 |
| Plasticità/Resilienza | DIN 1996-19 | % | 75 ± 5 |
| Durezza (Shore A) | ASTM D 2240 | | 70 |

*Scavi in sede marciapiede*

Durante le operazioni di scavo il materiale di risulta dovrà essere immediatamente allontanato dall'area di lavoro e trasportato alle Pubbliche Discariche.
Gli scavi dovranno essere riempiti, fino al piano del sottofondo del marciapiede, con mista di fiume o cava (dimensione massima 70 mm) costituita da aggregato grosso, aggregato medio e con percentuale di sabbia variabile dal 15% al 40% in peso, costipati sino a rifiuti di acqua in strati di dimensione 30-40 cm.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Il ripristino del sottofondo e del manto in asfalto colato dovranno essere estesi anche alle parti di marciapiede adiacenti allo scavo che presentino, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, avvallamenti o ammaloramenti preesistenti ai lavori di scavo.
Il ripristino delle zone di scavo dovrà essere esteso, per quanto necessario, a tutta l'area necessaria per dare un lavoro a perfetta regola d'arte e comunque per una fascia di dimensione non inferiore a 30 cm oltre il limite dello scavo.

*Sbarramenti e segnalazioni*

Tutti i lavori di scavo dovranno essere delimitati con sbarramenti provvisori o cesate, a secondo dell'importanza dell'intervento e della sua durata.
Nel caso si utilizzino sbarramenti provvisori si dovranno adottare tutte le precauzioni atte a garantire la sicurezza sia per il transito veicolare che per quello pedonale.
In particolare dovranno essere applicate le prescrizioni di cui al D.L. 30.04.92 n.285 Nuovo Codice della Strada e relative successive integrazioni e decreti applicativi.
Le barriere da utilizzare per gli sbarramenti provvisori dovranno essere in buono stato, campionate ed approvate dalla Direzione Lavori.

## 1.14 Geotessuti

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture. Si distinguono in: - Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama); - Non tessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi). Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche: - tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %; - spessore: ± 3 %; - resistenza a trazione < 80 KN/m.

Manto in geotessuto di polipropilene termolegato a filo continuo con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni. Posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato. Compreso tagli e sormonti: - peso 90 g/m²

## 1.15 Opere a verde

Tutto il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per lo svolgimento del servizio, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e corrispondenti ai requisiti richiesti dal Decreto del 10-03-2020 *Criteri Ambientali Minimi per servizi di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde*. S'intende che la



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della D.L., i materiali siano riconosciuti accettabili. L'impresa è obbligata a notificare in tempo utile alla D.L. la provenienza dei materiali.

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla D.L.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la D.L. si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione nel cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla D.L., resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) nelle quantità necessarie alla realizzazione delle opere previste.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere le seguenti caratteristiche:
a) materiale agrario: vedi successivo art. C/4 e per quanto non specificato alle descrizioni, prescrizioni contenute nell'elenco prezzi e nelle norme tecniche del bollettino della C.C.I.A.A.
b) materiale vegetale: vedi successivo art. C/5 e per quanto non specificato alle descrizioni, prescrizioni contenute nell'elenco prezzi e nelle norme tecniche del bollettino della C.C.I.A.A.

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori agrari e forestali di vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla corretta esecuzione del servizio.

a) Terra di coltivo riportata
L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della D.L.

L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.).

La terra di coltivo (buon terreno agrario) riportata dovrà essere priva di pietre, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.
Per buon terreno agrario devesi intendere quello a:
scheletro (particelle > 2 mm.) < 5%;
limo < 40% - argilla < 20%;
PH compreso fra 5.5/7;
rapporto C/N compreso fra 3/15;
sostanza organica (peso secco) > 1.5%.
La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.

b) Substrati di coltivazione
Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.
In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo – S.I.S.S. per i parametri indicati dalla D.L.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa. I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati.

c) Concimi minerali ed organici
I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La D.L. si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

d) Ammendamenti e correttivi
Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.
In accordo con la D.L. si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

e) Pacciamatura
Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.)

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la D.L., nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi la D.L. si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

f) Fitofarmaci
I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

g) Pali di sostegno, ancoraggi e legature
L'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

I tutori dovranno essere di legno duro, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa, in alternativa, si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori ed ogni legname da usarsi nelle lavorazioni.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) mai filo di ferro o altro materiale inestensibile. Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Materiale vegetale si intende tutto il materiale vegeto (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla D.L.

Le caratteristiche richieste per tale materiale vegetale e di seguito riportate tengono conto anche di quanto definito dallo standard qualitativo adottato dalle normative Europee in materia.

Il Supervisore si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato e nell'Elenco prezzi in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare (in particolare perché provenienti da zone fitoclimatiche e/o pedologicamente diverse da quelle locali).

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il rigoglioso sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

L'Impresa dovrà far pervenire alla D.L., con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data nella quale le piante verranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'Impresa dovrà sottoporre per iscritto tali proposte alla D.L. con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori stessi ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono. La D.L. si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate, o di proporne di alternative.

a) Alberi

L'intervento si prefigge il recupero paesaggistico ed ambientale del vecchio tracciato dismesso, valorizzando ed incrementando il patrimonio verde pubblico.

Come indicato nel Decreto del 10-03-2020 *Criteri Ambientali Minimi per servizi di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde*, ogni intervento di verde pubblico appartiene alla rete dell' "Infrastruttura verde della città" ed è importante la scelta delle essenze arboree per una corretta gestione sostenibile del verde urbano, selezionando specie vegetali adeguate al contesto pedoclimatico, ai fattori di inquinamento e alle condizioni di stress urbano, alla resistenza a fitopatologie e al tipo di impiego previsto, privilegiando specie autoctone.

Gli eventuali alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da cicatrici di potatura di diametro superiore a 3 cm., deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

Non dovranno essere presenti "rami verticillati" cioè più rami che si dipartono dal tronco al medesimo livello.

La chioma dovrà sempre presentare la cosiddetta "freccia" di accrescimento con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami codominanti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o, su richiesta dalla D.L., potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante come di seguito riportato:

70 cm. di diametro per alberi di circonferenza cm. 20/25

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Gli alberi forniti con zolla dovranno essere stati sottoposti in vivaio a un numero di trapianti come di seguito riportato:

Caducifoglie: circonferenza cm. 18/20 n. 3 trapianti

Sempreverdi: altezza m. 1,80/2,00 n. 2 trapianti

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), per piante trapiantate due volte è sufficiente l'utilizzo della sola juta o paglia o telo, mentre per piante che abbiano subito tre o più trapianti è necessario aggiungere apposita rete di ferro non zincato.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto secondo quanto segue:
- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto;
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi;
- per alberature stradali i primi rami dovranno essere impalcati sul fusto ad una altezza minima di: 300 cm. per piante fino a cm. 25 di circonferenza, 350 cm. per piante oltre cm. 25 di circonferenza.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di porta innesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

b) Piante a portamento piramidale
Le piante a portamento piramidale dovranno essere ramificate fino dalla base, con asse principale unico e rettilineo.

Anche per tali piante l'altezza totale è determinata analogamente a quella degli altri alberi considerando cioè la distanza fra il colletto e il punto più alto della chioma.

c) Arbusti e cespugli
Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di cinque ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta nel Computo metrico, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e, su richiesta della D.L., potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente comma a proposito degli alberi.

d) Piante tappezzanti
Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante (portamento proprio della specie) e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore di dimensioni prescritte in Computo Metrico con le radici pienamente compenetrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

e) Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti
Le piante appartenenti a queste specie dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta dalla D.L. (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore.

f) Piante erbacee annuali, biennali e perenni da fiore
Le piante erbacee, annuali, biennali e perenni, dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate ed essere idonee alla realizzazione di decori a mosaicoltura di pronto effetto.

g) Piante bulbose, tuberose e rizomatose
Le piante che saranno consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi dovranno essere sempre della dimensione richiesta dalla D.L. (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma dovranno presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi dovranno essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

h) Sementi
L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste dal D.L., sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste.

In assenza di tali indicazioni potranno accettarsi miscugli di graminacee costituiti da Poe, Festuche, Agrostidi e Loietti (presenti per non oltre il 15%) di ditte primarie produttrici di sementi e di specifico impiego per campi sportivi e terreni di gioco in zone fitoclimatiche e a substrato pedologico analoghe al territorio locale.

In zone ad elevato ombreggiamento tali miscugli dovranno contenere sempre elevate percentuali di Poa nemoralis (30/35%).

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 1.16 Arredo urbano

### *1.16.1 Recinzione metallica semplice*

OPERA: Recinzione, rete di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: plastificata; funzione: delimitazione. Incluso: collari di tensione; tenditori; legature; fili di tensione.

SPECIFICHE TECNICHE: fili di tensione zincati e plastificati ad interasse [cm] = 50. Recinzione, rete di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: plastificata; funzione: delimitazione. Incluso: collari di tensione; tenditori; legature; fili di tensione.

Palo di metallo generico; finitura: zincata | verniciata/plastificata; geometria/forma/aspetto: profilo a "T"; impiego: recinzioni; dimensione profilo (x) [mm] = 35 | dimensione profilo (y) [mm] = 35 | dimensione profilo (z) [mm] = 4; peso [kg/m] = 2,15

Rete maglia sciolta di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: plastificata; geometria/forma/aspetto: a singola torsione | maglie romboidali; diametro (Ø) [mm] = 2,2 ÷ 2,7 | dimensione maglia (x) [mm] = 50 | dimensione maglia (y) [mm] = 50; grammatura [kg/m² ] = 1,32





**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it





Immagini tipo o similari di recinzione metallica semplice con filo in acciaio zincato plastificato



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

*1.16.2 Dissuasori flessibili in PVC*

Dissuasore di sosta removibile fabbricato con materiale di nuova concezione tipo X-Last modello Boule o similare, in polimero elastomerico, resistente e flessibile e a memoria di forma. Diametro 100 mm, altezza fuori terra 900 mm, colorazione grigio antratice completo di banda rifrangente colore bianco 28 mm classe 2. Fissato mediante bussola in acciaio zincato, ancorata alla pavimentazione bituminosa tramite foro e fissaggio tramite resine.

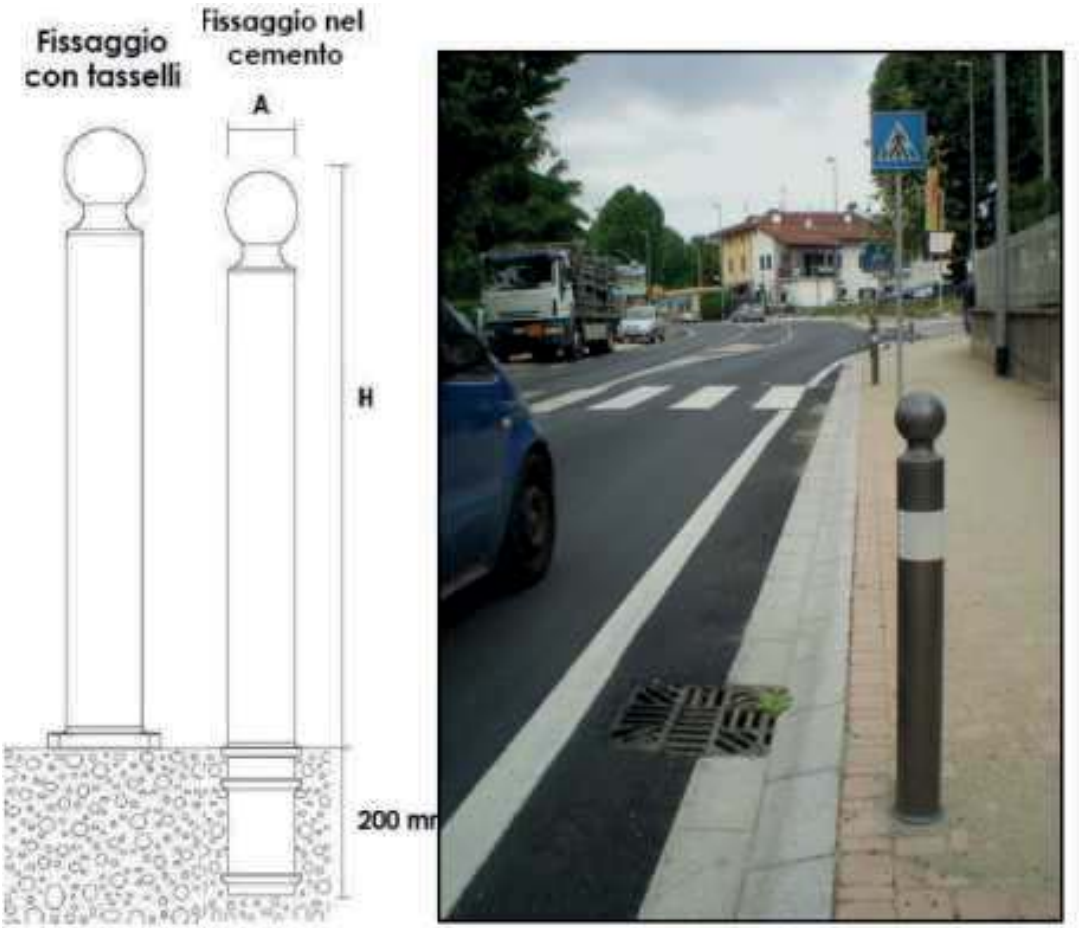



Immagine tipo o similare di dissuasore flessibile a memoria di forma



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| PROVA | CRITERIO | REQUISITO | RISULTATO |
|---|---|---|---|
| Materiale | POLIMERO ELASTOMERICO A MEMORIA DI FORMA. Massa tinta dello stesso colore esterno. | | |
| Superficie | Rivestimento elastico. Resistente ai raggi UV, resistente a colpi, resistente alla flessione completa, resistente all'abrasione, umidità, condizioni atmosferiche. | | |
| Adesione della vernice | DIN EN ISO 2409 | Coefficiente da 0 a 5 (0 migliore, 5 peggiore) | < 1 |
| Test di sicurezza | $HIC^*_{15}$ < 1000 Verde<br>1000 < $HIC^*_{15}$ < Arancione<br>1350 < $HIC^*_{15}$ Rosso | HIC*15 < 1000 Verde | 456,44 |
| Analisi del ciclo di vita | Eco-indicatore 99 | ≤ 5.000 milipunti | 5.000 milipunti: Genera il 50% in meno di impatto ambientale rispetto ai convenzionali dissuasori in metallo. |
| Test velocità | Resistenza all'impatto. Massa del veicolo 1500+200 Kg. Velocità di impatto 80±10 Km/h. | Deve tornare nella sua posizione originaria senza Fessurarsi o creparsi. | Conforme |
| Resistenza alla flessione | Numero di flessioni ottenute a più di 90° nella stessa direzione senza osservare fessurazioni. | N° flessioni > 60 flessioni | > 90< 100 flessioni |
| Temperatura di lavoro | UNE 53541/2001 | -20 °C < T >+60 °C (-4 °F < T > 140 °F) | |
| Rigidità apparente | Pressione massima applicata in Kg a 400 mm di altezza rispetto alla linea del suolo, per raggiungere una flessione completa. | > 200 Kg | 222,8 Kg |
| Durezza a 20°C | ISO 7619 -1 | > 60 Shore D | 64 Shore D |

HIC*: Head injury criterion



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE03 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE03 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## QUADRO ECONOMICO DI SPESA

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 1 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2025 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

| QUADRO ECONOMICO GENERALE | | | |
|---|---|---|---|
| **A) IMPORTI IN APPALTO:** | | | |
| **A** | **LAVORI** | | |
| | A.1 | Importo lavori a misura | 489 048,12 € |
| | A.2. | Di cui costo per la manodopera | 78 317,49 € |
| | A.3 | Costi per la sicurezza (non soggetta a Ribasso) | 20 951,88 € |
| **A** | **TOTALE LAVORI (A.1+A.3)** | | **510 000,00 €** |
| | **TOTALE IMPORTO A BASE DI GARA (A.1-A.2)** | | **410 730,63 €** |
| **B) SOMME A DISPOSIZIONE:** | | | |
| **B.1** | Impianto d'illuminazione | | 35 000,00 € |
| **B.2** | Incentivazione tecnica (art. 45 D.Lgs. 36/23) | | 10 200,00 € |
| **B.3** | Spese tecniche (PFTE, PE, CSP, CSE, DL, contabilità e misura e collaudo. Compresa cassa 4%) | | 36 480,07 € |
| **B.4** | Risoluzione impianti interferenti | | 20 000,00 € |
| **B.5** | Imprevisti ed arrotondamenti | | 24 854,31 € |
| **B.6** | Accantonamenti in ragione delle modifiche di cui agli art.60 e 120 , commi 1 lett. a) del codice | | 19 000,00 € |
| **B.7** | Acquisizione aree, indennizzi, servitù ed atti notarili | | 61 550,00 € |
| **B.8** | Rilievi, accertamenti, frazionamenti e cippatura delle aree acquisite | | 7 000,00 € |
| **B.9** | Contributo ANAC | | 250,00 € |
| **B.10** | Oneri fiscali (I.V.A. 10%) su A | | 51 000,00 € |
| **B.11** | Oneri fiscali (I.V.A. 22%) su B.1, B.3, B.4, B.8 | | 21 665,62 € |
| **B. Importo totale Somme a disposizione (da B.1 a B.11)** | | | **287 000,00 €** |
| ***IMPORTO TOTALE OPERA (A. + B.)*** | | | ***797 000,00 €*** |

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE04 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE04 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## CALCOLO SOMMARIO DI SPESA

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 1 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2025 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | |
| | **LAVORI A MISURA** | | | |
| 1<br>1U.04.120.0430.a | Sovrapprezzo per colorazione dello strato di usura: - tramite l'utilizzo di additivi per la colorazione a base di ossido, con dosaggio pari a 2-6% sul peso degli aggregati; l'additivo dovrà garantire le prestazioni meccaniche dello strato di usura di riferimento. Colore rosso<br>SOMMANO m² x cm | 824,00 | 3,23 | 2´661,52 |
| 2<br>LOM241.1C.00.065.0040.b | Test di cessione: - ex DM 05/02/98 (art. 9 - All. 3) - DM 186/06 Allegato 3<br>SOMMANO cad | 3,00 | 165,08 | 495,24 |
| 3<br>LOM241.1C.27.050.0100.a | Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010<br>SOMMANO 100 kg | 387,72 | 3,89 | 1´508,23 |
| 4<br>LOM241.1C.27.050.0100.d | Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010<br>SOMMANO 100 kg | 154,94 | 3,47 | 537,64 |
| 5<br>LOM241.1C.27.050.0100.h | Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti di giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri) biodegradabili (CER 200201)<br>SOMMANO 100 kg | 54,00 | 10,46 | 564,84 |
| 6<br>LOM241.1C.27.050.0150.b | Oneri per conferimento di asfalto fresato (CER 17 03 02), presso: - impianti di recupero di rifiuti autorizzati<br>SOMMANO 100 kg | 8´607,61 | 2,60 | 22´379,78 |
| 7<br>LOM241.1U.04.010.0020 | Disfacimento di sovrastruttura stradale in conglomerato bituminoso, con mezzi meccanici, compreso movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.<br>SOMMANO m³ | 280,52 | 12,75 | 3´576,63 |
| 8<br>LOM241.1U.04.020.0250 | Rimozione cordoni in conglomerato cementizio e del relativo rinfianco in calcestruzzo. Compresa movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica. In orario normale<br>SOMMANO m | 57,00 | 7,39 | 421,23 |
| 9<br>LOM241.1U.05.220.0010.b | Fornitura e posa in opera di pali di sostegno in acciaio zincato completi di tappo in resina, di qualsiasi altezza fino a 4,50 m., compreso la formazione dello scavo per la fondazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la posa del palo, il ripristino della zona interessata e la pulizia ed allontanamento di tutti i materiali di risulta: - palo antirotazione diametro 60 mm<br>SOMMANO cad | 24,00 | 88,63 | 2´127,12 |
| 10<br>LOM241.1U.06.180.0030 | Semina e rullatura di miscuglio di semi per tappeto erboso e prato fiorito, eseguita a mano o con mezzo meccanico, escluso il seme.<br>SOMMANO 100 m² | 11,05 | 22,12 | 244,43 |
| 11<br>LOM241.1U.06.550.0020.b | Eliminazione di siepe con mezzo meccanico, compreso scavo per l'eliminazione dell'apparato radicale, taglio, raccolta, carico, trasporto alle discariche. del materiale di risulta e ripristino; escluso l'onere di smaltimento; di altezza: - oltre 1,5 m<br>SOMMANO m | 35,00 | 5,75 | 201,25 |
| 12<br>LOM241.LP.EEA.a04.A1020.Qa000.0005.- | OPERA STRUMENTALE: Cassaforma; tradizionale di legno naturale generico; impiego: fondazioni puntuali; spessore [m] = 0,025 ÷ 0,027. Incluso: disarmante, chiodi.<br>LAVORO: Formazione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OS1 OPERA STRUMENTALE: Cassaforma; tradizionale di legno naturale generico; impiego: fondazioni puntuali; spessore [m] = 0,025 ÷ 0,027. Incluso: disarmante, chiodi.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RT2 Cassaforma tradizionale in legno; impiego: fondazioni puntuali; incluso: ogni elemento necessario al suo completamento (es.: sottomisure in legno di abete o pannelli compensati multistrato, picchetti, filo di ferro, travi squadrate di legno, orditura metallica d'irrigidimento, sbadacchi, disarmante, chiodi)<br>SPECIFICHE TECNICHE: spessore paramento [m] = 0,025 ÷ 0,027; criterio di misurazione: valutato a superficie effettiva bagnata dal getto<br>LV1 LAVORO: Formazione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>SOMMANO 1 m² | 30,40 | 19,79 | 601,62 |
| 13<br>LOM241.OC.AAB.c31.B4525.Qa000.0 | OPERA: Specie arborea, ceppo di legno naturale generico.<br>LAVORO: Estirpazione/frantumazione. Incluso: raccolta; conferimento materiale di risulta.<br>SPECIFICHE TECNICHE: di essenze generiche, in parchi e giardini, diametro del colletto fino a [cm] <= 30. OP1<br>OPERA: Specie arborea, ceppo di legno naturale generico. | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 35´319,53 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 35′319,53 |
| 000.- | SPECIFICHE TECNICHE: di essenze generiche.<br>RM2 Substrato coltivo di vegetale generico; rapporto C/N [%] = 3 ÷ 15. Escluso: frazione granulometriche > 30 mm<br>SPECIFICHE TECNICHE: elementi nutritivi; in proporzione e forma idonea; presenza > 1,5% (peso secco) di sostanze organiche; scheletro (frazione >2 mm) < 5% in volume;<br>LV1 LAVORO: Estirpazione/frantumazione. Incluso: raccolta; conferimento materiale di risulta.<br>SPECIFICHE TECNICHE: in parchi e giardini, diametro del colletto fino a [cm] <= 30.<br>RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] <= 90; peso [t] <= 19<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 13,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 cad | 8,00 | 64,02 | 512,16 |
| 14<br>LOM241.OC<br>.AVB.c03.B4<br>542.Qa000.0<br>665.- | OPERA: Albero di legno naturale generico; impiego: tappeto erboso su luoghi privi di impedimenti; altezza [m] <= 6. Incluso: teli protettivi.<br>LAVORO: Abbattimento. Incluso: disinfezione; tagli; sdradicamento; rimozione apparato radicale; carico e trasporto legna che passa in proprietà all'impresa; riempimento con terra di coltivo del vuoto lasciato da ceppaia rimossa; disinfestazione terreno e attrezzi; disinfezione dei residui legnosi; risemina del terreno circostante pianta rimossa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: su piante con patologie come: Ceratocystis fimbriata, Graphium ulmi o Verticillium spp;. OP1 OPERA: Albero di legno naturale generico; impiego: tappeto erboso su luoghi privi di impedimenti; altezza [m] <= 6. Incluso: teli protettivi.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Pianta arbustiva di legno naturale generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: dimensione generica<br>RM2 Disinfettante battericida-funghicida-germicida di composto chimico ammonio quaternario<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Substrato coltivo di vegetale generico; rapporto C/N [%] = 3 ÷ 15. Escluso: frazione granulometriche > 30 mm<br>SPECIFICHE TECNICHE: elementi nutritivi; in proporzione e forma idonea; presenza > 1,5% (peso secco) di sostanze organiche; scheletro (frazione >2 mm) < 5% in volume;<br>LV1 LAVORO: Abbattimento. Incluso: disinfezione; tagli; sradicamento; rimozione apparato radicale; carico e trasporto legna che passa in proprietà all'impresa; riempimento con terra di coltivo del vuoto lasciato da ceppaia rimossa; disinfestazione terreno e attrezzi; disinfezione dei residui legnosi; risemina del terreno circostante pianta rimossa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: su piante con patologie come: Ceratocystis fimbriata, Graphium ulmi o Verticillium spp.<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 13,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] <= 9,6; peso [t] <= 1<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 cad | 8,00 | 203,42 | 1′627,36 |
| 15<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.C3<br>005.Sb003.0<br>260.c | OPERA: Recinzione, rete di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: plastificata; funzione: delimitazione. Incluso: collari di tensione; tenditori; legature; fili di tensione.<br>LAVORO: Posa. Incluso: pulizia. Escluso: assistenze murarie; allontanamento materiali di risulta.<br>SPECIFICHE TECNICHE: fili di tensione zincati e plastificati ad interasse [cm] = 50. OP1 OPERA: Recinzione, rete di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: plastificata; funzione: delimitazione. Incluso: collari di tensione; tenditori; legature; fili di tensione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: fili di tensione zincati e plastificati ad interasse [cm] = 50.<br>RM2 Palo di metallo generico; finitura: zincata \| verniciata/plastificata; geometria/forma/aspetto: profilo a "T"; impiego: recinzioni; dimensione profilo (x) [mm] = 35 \| dimensione profilo (y) [mm] = 35 \| dimensione profilo (z) [mm] = 4; peso [kg/m] = 2,15<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Rete maglia sciolta di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: plastificata; geometria/forma/aspetto: a singola torsione \| maglie romboidali; diametro (Ø) [mm] = 2,2 ÷ 2,7 \| dimensione maglia (x) [mm] = 50 \| dimensione maglia (y) [mm] = 50; grammatura [kg/m² ] = 1,32<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Ferramenta filo di metallo ferro; finitura: zincato \| plasticato; diametro (ø) [mm] = 3,4<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Posa. Incluso: pulizia. Escluso: assistenze murarie; allontanamento materiali di risulta.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>SOMMANO 1 m² | 23,00 | 15,44 | 355,12 |
| 16<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.D3<br>007.J0005.02<br>50.- | OPERA: Cordonata, sormontabile di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: liscia; impiego: aiuola spartitraffico. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio.<br>LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Cordolatura con qualsiasi raggio di curvatura e dimensione. Calcestruzzo C12/15. OP1 OPERA: Cordonata, sormontabile di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: liscia; impiego: aiuola spartitraffico. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Cordolatura con qualsiasi raggio di curvatura e dimensione. Calcestruzzo C12/15.<br>RM2 Cordolo rettilineo/curvi di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: liscia; funzione: aiuola | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 37′814,17 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 37´814,17 |
| | spartitraffico<br>SPECIFICHE TECNICHE: retti o con qualsiasi raggio di curvatura; del tipo sormontabile<br>RM2 Premiscelato di materiale generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; resistenza meccanica [classe] = C12/15.<br>LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] <= 29; peso [t] <= 5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 5,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m | 1´534,00 | 32,95 | 50´545,30 |
| 17<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.D3<br>007.Mb000.1<br>510.- | OPERA: Cordonata, tipo D di roccia naturale generico; geometria/forma/aspetto: sviluppo rettilineo; sezione [cm] = 15 \| lato (x) [cm] = 20,4 \| lato (y) [cm] = 27.<br>LAVORO: Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Cordoni in pietra forniti in cantiere dal Committente. Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/ml] >= 0,03, In orario normale. OP1 OPERA: Cordonata, tipo D di roccia naturale generico; geometria/forma/aspetto: sviluppo rettilineo; sezione [cm] = 15 \| lato (x) [cm] = 20,4 \| lato (y) [cm] = 27.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Cordoni in pietra forniti in cantiere dal Committente. Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/ml] >= 0,03.<br>RM2 Cordolo rettilineo di roccia naturale granito generico; finitura: bocciardatura; geometria/forma/aspetto: baverno \| montorfano \| sanfedelino; dimensione sezione (x) [cm] = 15 ÷ 20,4 \| dimensione sezione (y) [cm] = 27<br>SPECIFICHE TECNICHE: parti in vista bocciardate; a vista<br>RM2 Premiscelato di materiale generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; resistenza meccanica [classe] = C12/15.<br>LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio.<br>SPECIFICHE TECNICHE: In orario normale.<br>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] <= 29; peso [t] <= 5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 5,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m | 100,00 | 23,21 | 2´321,00 |
| 18<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.D4<br>202.Za000.0<br>265.- | OPERA: Segnaletica, orizzontale di materiale generico; finitura: pitturata; funzione: rinfrangente \| antisdrucciolevole.<br>LAVORO: Posa. Escluso: pulizia zone di impianto.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Segnaletica realizzata con pittura premiscelata spartitraffico fornita dall'Impresa nei colori previsti da Regolamento di attuazione Codice Stradale. OP1 OPERA: Segnaletica, orizzontale di materiale generico; finitura: pitturata; funzione: rinfrangente \| antisdrucciolevole.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Segnaletica realizzata con pittura premiscelata spartitraffico fornita dall'Impresa nei colori previsti da Regolamento di attuazione Codice Stradale.<br>RM2 Pittura premiscelata di materiale generico; finitura: colore bianco; funzione: rinfrangente \| antisdrucciolevole; impiego: segnaletica orizzontale<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Solvente di composto chimico generico; funzione: diluente; peso specifico [kg/l] = 1<br>SPECIFICHE TECNICHE: acqua ragia minerale<br>LV1 LAVORO: Posa. Escluso: pulizia zone di impianto.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Traccialinee<br>SPECIFICHE TECNICHE: manuale; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 1´209,80 | 6,57 | 7´948,39 |
| 19<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.D4<br>202.Za000.0<br>510.- | OPERA: Segnaletica, verticale di materiale generico; finitura: pellicola in classe 2.<br>LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Segnaletica di qualsiasi forma. OP1 OPERA: Segnaletica, verticale di materiale generico; finitura: pellicola in classe 2.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Segnaletica di qualsiasi forma.<br>RM2 Cartello segnaletico di lega alluminio generico; finitura: pellicola; impiego: arredo stradale; classe pellicola [classe] = 2. Incluso: elementi di fissaggio<br>SPECIFICHE TECNICHE: pannello di qualsiasi forma e dimensione su supporto in lega alluminio generico \| con | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 98´628,86 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 98´628,86 |
| | pellicola classe 2<br>LV1 LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>SOMMANO 1 m² | 27,90 | 233,51 | 6´514,93 |
| 20<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.D9<br>715.Sb003.0<br>030.- | OPERA: Griglia carrabile, pannelli di lega ferrosa acciaio zincato.<br>LAVORO: Posa. Incluso: movimentazione; formazione del piano di posa; posa del telaio e del relativo coperchio. Escluso: sbarramenti e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: piano di posa con idonea malta anche a presa rapida. OP1 OPERA: Griglia carrabile, pannelli di lega ferrosa acciaio zincato.<br>SPECIFICHE TECNICHE: piano di posa con idonea malta anche a presa rapida.<br>RM2 Griglia di lega ferrosa ghisa sferoidale; geometria/forma/aspetto: quadrate \| piane; impiego: parcheggio; luce (x) [mm] = 450 \| luce (y) [mm] = 450 \| altezza [mm] = 38; carico di rottura [classe] = C250; peso [kg] = 32,7<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Premiscelato di cemento generico; funzione: fissaggio; impiego: zanche \| chiusini \| infissi \| inferriate; densità [kg/m³] = 2000<br>SPECIFICHE TECNICHE: a presa rapida, utilizzabile su tutti i supporti resistenti<br>LV1 LAVORO: Posa. Incluso: movimentazione; formazione del piano di posa; posa del telaio e del relativo coperchio. Escluso: sbarramenti e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>SOMMANO 1 cad | 3,00 | 153,63 | 460,89 |
| 21<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.E9<br>700.Sb017.0<br>255.- | OPERA: Armatura, barre nervate di lega ferrosa acciaio B450C; impiego: strutture in cemento armato. Incluso: sormonti; sfrido; legature.<br>LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Armatura, barre nervate di lega ferrosa acciaio B450C; impiego: strutture in cemento armato. Incluso: sormonti; sfrido; legature.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Barra nervata di lega ferrosa acciaio B450C; funzione: strutturale; impiego: strutture c.a.<br>SPECIFICHE TECNICHE: prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento<br>RM2 Ferramenta filo di metallo ferro<br>SPECIFICHE TECNICHE: filo di metallo ferro cotto<br>LV1 LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>SOMMANO 1 kg | 1´185,00 | 1,71 | 2´026,35 |
| 22<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.G7<br>400.D0006.0<br>025.- | OPERA: Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati \| lisci; diametro esterno [mm] = 110 \| diametro interno [mm] = 94.<br>LAVORO: Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati \| lisci; diametro esterno [mm] = 110 \| diametro interno [mm] = 94.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Tubo a manicotto di plastica polietilene (PE); finitura: liscia; geometria/forma/aspetto: corrugati - flessibile \| a doppia parete \| giunto a manicotto di giunzione; impiego: cavidotti; diametro esterno [mm] = 94 \| diametro interno [mm] = 94. Incluso: tirafilo incorporato<br>SPECIFICHE TECNICHE: corrugata esterna e liscia interna<br>RM2 Aggregato sabbia viva di roccia naturale minerale; impiego: impasti; peso specifico medio [kg/m³] = 1450<br>SPECIFICHE TECNICHE: di cava, lavata e vagliata<br>LV1 LAVORO: Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Pala cingolata; potenza [kW] <= 120; peso [t] <= 16<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m | 100,00 | 9,04 | 904,00 |
| 23<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.G7<br>400.D0006.0<br>030.- | OPERA: Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati \| lisci; diametro esterno [mm] = 125 \| diametro interno [mm] = 107.<br>LAVORO: Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati \| lisci; diametro esterno [mm] = 125 \| diametro interno [mm] = 107.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Tubo a manicotto di plastica polietilene (PE); finitura: liscia; geometria/forma/aspetto: corrugati - flessibile \| a doppia parete \| giunto a manicotto di giunzione; impiego: cavidotti; diametro esterno [mm] = 125 \| diametro interno [mm] = 107. Incluso: tirafilo incorporato<br>SPECIFICHE TECNICHE: corrugata esterna e liscia interna<br>RM2 Aggregato sabbia viva di roccia naturale minerale; impiego: impasti; peso specifico medio [kg/m³] = 1450<br>SPECIFICHE TECNICHE: di cava, lavata e vagliata<br>LV1 LAVORO: Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Pala cingolata; potenza [kW] <= 120; peso [t] <= 16<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 108´535,03 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 108´535,03 |
| | SOMMANO 1 m | 246,00 | 10,54 | 2´592,84 |
| 24 LOM241.OC .EEA.a02.I78 22.D0019.03 30.- | OPERA: Tubazione di scarico, giunti a bicchiere e anello elastomerico di plastica polivincloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; funzione: scarico; diametro esterno [mm] = 160 \| spessore [mm] = 4,7.<br>LAVORO: Posa. Incluso: oneri di fissaggio. Escluso: scavo; piano di appoggio; rinfianco; riempimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: temperatura massima permanente 40°. OP1 OPERA: Tubazione di scarico, giunti a bicchiere e anello elastomerico di plastica polivincloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; funzione: scarico; diametro esterno [mm] = 160 \| spessore [mm] = 4,7.<br>SPECIFICHE TECNICHE: temperatura massima permanente 40°.<br>RM2 Tubo a bicchiere - anello elastomerico di plastica polivincloruro non plastificato (PVC-U); finitura: colore rosso mattone; geometria/forma/aspetto: compatti/strutturati; funzione: scarico acque; impiego: condotte di scarico interrate; diametro esterno [mm] = 160 \| spessore [mm] = 4,7; temperatura massima permanente [°C] = 40 \| classe di rigidità [kN/m²] = SN8<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Sistema di fissaggio di materiale generico; impiego: tubo in PVC-U diametro esterno [mm] = 160; spessore [mm] = 4,7<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Posa. Incluso: oneri di fissaggio. Escluso: scavo; piano di appoggio; rinfianco; riempimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] <= 120; peso [t] <= 20<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m | 44,00 | 26,71 | 1´175,24 |
| 25 LOM241.OC .EEA.a02.I78 22.J0001.002 5.- | OPERA: Tubazione di scarico, a bicchiere di conglomerato cementizio; finitura: poliuretano su superficie interna; funzione: scarico; diametro nominale interno (DN) [mm] = 500; classe di resistenza [kN/m²] = 135; peso [kg/m] = 300.<br>LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Tubazione di scarico, a bicchiere di conglomerato cementizio; finitura: poliuretano su superficie interna; funzione: scarico; diametro nominale interno (DN) [mm] = 500; classe di resistenza [kN/m²] = 135; peso [kg/m] = 300.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Tubo a bicchiere di conglomerato cementizio; finitura: poliuretano su superficie interna; diametro nominale interno (DN) [mm] = 500 \| spessore medio nominale isolamento [cm] = 6; classe di resistenza [kN/m²] = 135; peso [kg/m] = 300<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] <= 50; peso [t] <= 9<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m | 8,00 | 141,14 | 1´129,12 |
| 26 LOM241.OC .EEA.a02.I97 35.J0001.001 0.- | OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo \| ispezione \| raccolta.<br>LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo \| ispezione \| raccolta.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Anello con fondo di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di ispezione \| pozzetti di raccolta; dimensione interna (x) [cm] = 45 \| dimensione interna (y) [cm] = 45 \| dimensione esterna (x) [cm] = 57 \| dimensione esterna (y) [cm] = 57 \| altezza [cm] = 45; peso [kg] = 124<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico.<br>LAVORO: Formazione, con mezzo meccanico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; dosaggio per m³: cemento [kg] = 300.<br>PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; dosaggio [kg/m³] = 300.<br>LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: confezionato in cantiere.<br>LV1 LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Autocarro con gru; portata [t] <= 3,0; incluso: accessori di sollevamento<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 cad | 3,00 | 45,79 | 137,37 |
| 27 LOM241.OC .EEA.a02.I97 35.J0001.004 5.- | OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo \| ispezione \| raccolta.<br>LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo \| ispezione \| raccolta.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Anello senza fondo di conglomerato cementizio; funzione: prolunga; impiego: pozzetti di ispezione \| pozzetti di raccolta; dimensione interna (x) [cm] = 45 \| dimensione interna (y) [cm] = 45 \| dimensione esterna (x) [cm] = 57 \| dimensione esterna (y) [cm] = 57 \| altezza [cm] = 30; peso [kg] = 76 | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 113´569,60 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 113´569,60 |
| | SPECIFICHE TECNICHE: -<br>PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico.<br>LAVORO: Formazione, con mezzo meccanico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; dosaggio per m³: cemento [kg] = 300.<br>LV1 LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Autocarro con gru; portata [t] <= 3,0; incluso: accessori di sollevamento<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 cad | 3,00 | 15,91 | 47,73 |
| 28<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.I97<br>35.J0001.006<br>0.- | OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo \| ispezione \| raccolta.<br>LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo \| ispezione \| raccolta.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Anello senza fondo di conglomerato cementizio; funzione: prolunga; impiego: pozzetti di ispezione \| pozzetti di raccolta; dimensione interna (x) [cm] = 60 \| dimensione interna (y) [cm] = 60 \| dimensione esterna (x) [cm] = 71 \| dimensione esterna (y) [cm] = 71 \| altezza [cm] = 60; peso [kg] = 160<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>PO2 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico.<br>LAVORO: Formazione, con mezzo meccanico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: confezionata in betoniera; dosaggio per m³: cemento [kg] = 300.<br>LV1 LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Autocarro con gru; portata [t] <= 3,0; incluso: accessori di sollevamento<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 cad | 17,00 | 38,01 | 646,17 |
| 29<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.I97<br>40.Sb031.00<br>55.- | OPERA: Chiusino di lega ferrosa ghisa sferoidale; geometria/forma/aspetto: rotondi \| telaio quadrato; impiego: carreggiata a traffico medio; luce (Ø) [mm] = 600; peso [kg] = 65.<br>LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Chiusini rotondi in classe D400, altezza 100mm, Comprese qualsiasi attività per il completamento dell'opera. OP1 OPERA: Chiusino di lega ferrosa ghisa sferoidale; geometria/forma/aspetto: rotondi \| telaio quadrato; impiego: carreggiata a traffico medio; luce (Ø) [mm] = 600; peso [kg] = 65.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Chiusini rotondi in classe D400, altezza 100mm.<br>RM2 Chiusino di lega ferrosa ghisa sferoidale; geometria/forma/aspetto: quadrato; funzione: chiusura; impiego: carreggiata a traffico normale; altezza [mm] >= 100 \| luce (Ø) [mm] >= 600; carico di rottura [classe] = D400; peso [kg] >= 65<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Premiscelato di cemento generico; funzione: fissaggio; impiego: zanche \| chiusini \| infissi \| inferriate; densità [kg/m³] = 2000<br>SPECIFICHE TECNICHE: a presa rapida, utilizzabile su tutti i supporti resistenti<br>LV1 LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Comprese qualsiasi attività per il completamento dell'opera.<br>SOMMANO 1 cad | 19,00 | 279,09 | 5´302,71 |
| 30<br>LOM241.OC<br>.EEA.a02.I97<br>40.Za000.00<br>05.- | OPERA: Chiusino di materiale generico; superfici [m³] >= 0,25.<br>LAVORO: Posa. Incluso: rimozione telaio; formazione piano di posa; posa telaio e coperchio; sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/recupero. Escluso: sbarramenti e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro. OP1 OPERA: Chiusino di materiale generico; superfici [m³] >= 0,25.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro.<br>RM2 Premiscelato di cemento speciale; funzione: ripristino del calcestruzzo; impiego: calcestruzzo; fornitura: in sacchi; massa volumica [kg/m³] = 2200<br>SPECIFICHE TECNICHE: con caratteristiche strutturali, fibre metalliche pari a 15 kg/m³<br>LV1 LAVORO: Posa. Incluso: rimozione telaio; formazione piano di posa; posa telaio e coperchio; sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/recupero. Escluso: sbarramenti e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RT2 Gruppo elettrogeno; potenza [kVA] <= 35<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: giorno di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 21,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Martello elettrico; potenza [kW] <= 1,5 \| pressione acustica [dB(A)] = 100; peso [kg] <= 15<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Sega diamantata; impiego: taglio calcestruzzo; incluso: disco diamantato<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 119´566,21 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 119´566,21 |
| | SOMMANO 1 cad | 8,00 | 122,80 | 982,40 |
| 31 LOM241.OC .EEA.a04.A6 600.Na000.0 005.- | OPERA: Reinterro di terreno generico.<br>LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Reinterro di terreno generico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Terreno di terreno generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] <= 50; peso [t] <= 9<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 13,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Pala cingolata; potenza [kW] <= 120; peso [t] <= 16<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Rullo compressore; peso [t] <= 6,0; escluso: trattore<br>SPECIFICHE TECNICHE: trainato; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere | | | |
| | SOMMANO 1 m³ | 1´398,28 | 3,27 | 4´572,38 |
| 32 LOM241.OC .EEA.a10.A6 415.J0001.00 30.- | OPERA: Sottofondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C16/20 \| esposizione [classe] = X0 \| consistenza [classe] = S3.<br>LAVORO: Getto.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Sottofondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C16/20 \| esposizione [classe] = X0 \| consistenza [classe] = S3.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Impasto preconfezionato di cemento generico; geometria/forma/aspetto: sfuso; funzione: strutturale \| non strutturale \| drenante; impiego: conglomerato cementizio; classe di consistenza [classe] = S3 \| classe di resistenza [classe] = C16/20 \| classe di esposizione [classe] = X0<br>SPECIFICHE TECNICHE: utilizzato in strutture ordinarie e manufatti non strutturali<br>LV1 LAVORO: Getto.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Gru a torre a rotazione in alto; altezza sotto gancio [m] <= 34,0 \| sbraccio [m] <= 31,0; portata [t] <= 1,0; escluso: f.e.m., escluso basamento<br>SPECIFICHE TECNICHE: già installata; criterio di misurazione: giorno di presenza in cantiere | | | |
| | SOMMANO 1 m³ | 28,89 | 274,70 | 7´936,08 |
| 33 LOM241.OC .EEA.a10.E5 100.J0001.00 05.a | OPERA: Fondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C28/35 \| classe di esposizione [classe] = XC1.<br>LAVORO: Getto con gru. Incluso: vibratura. Escluso: ferro; casseri.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Fondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C28/35 \| classe di esposizione [classe] = XC1.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Impasto preconfezionato di cemento generico; geometria/forma: sfuso; funzione: strutturale; impiego: conglomerato cementizio; fornitura: autobetoniera; classe di consistenza [classe] = S3 \| classe di resistenza [classe] = C28/35<br>SPECIFICHE TECNICHE: semifluido, test slump [mm] = 100 ÷ 150<br>LV1 LAVORO: Getto con gru. Incluso: vibratura. Escluso: ferro; casseri.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Vibratore per calcestruzzo; diametro testa [mm] = 45; potenza [kW] = 1; peso [kg] = 14<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Gru a torre a rotazione in alto; altezza sotto gancio [m] <= 20,0 \| sbraccio [m] <= 20,0; portata [t] <= 0,8; escluso: f.e.m., escluso basamento<br>SPECIFICHE TECNICHE: già installata; criterio di misurazione: giorni di presenza in cantiere | | | |
| | SOMMANO 1 m³ | 11,85 | 290,52 | 3´442,66 |
| 34 LOM241.OC .EEA.c01.E0 000.J0001.00 30.- | OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra \| fuori terra; volume [m³] = 0,501 ÷ 5,01.<br>LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica. OP1 OPERA: Struttura di conglomerato cementizio; geometria/forma/aspetto: entroterra \| fuori terra; volume [m³] = 0,501 ÷ 5,01.<br>SPECIFICHE TECNICHE: altezza generica.<br>RM2 Sistema murario di conglomerato cementizio<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Demolizione totale. Incluso: intonaci; rivestimenti; taglio ferri di armatura; intervento manuale per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni; movimentazione in cantiere; carico ed | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 136´499,73 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 136´499,73 |
| | trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 13,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Martello elettrico; potenza [kW] <= 1,6 \| pressione acustica [dB(A)] = 102; peso [t] <= 0,023<br>SPECIFICHE TECNICHE: ad aria compressa; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Martello elettrico; potenza [kW] <= 1,5 \| pressione acustica [dB(A)] = 100; peso [kg] <= 15<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RT2 Compressore endotermico; impiego: perforazione a percussione, rotopercussione; pressione [bar] = 8 ÷ 10 \| portata [L/min]= 7000<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] <= 3,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m³ | 4,43 | 236,59 | 1´048,09 |
| 35<br>LOM241.OC<br>.EEA.c04.C3<br>005.R0000.1<br>000.- | OPERA: Recinzione, rete di metallo generico; funzione: delimitazione.<br>LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; rimozione pali e saette.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Recinzione, rete di metallo generico; funzione: delimitazione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Recinzione di metallo ferro<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; rimozione pali e saette.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Carotatrice diamantata; diametro [mm] <= 35; incluso: disco diamantato<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 1,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 48,00 | 3,69 | 177,12 |
| 36<br>LOM241.OC<br>.EEA.c04.D3<br>002.Za000.0<br>255.- | OPERA: Dissuasore di materiale generico.<br>LAVORO: Rimozione. Incluso: scavo; demolizione rinfianco; fornitura e posa ghiaia per riempimento scavo; carico e trasporto e scarico manufatti riutilizzabili ai depositi comunali; movimentazione carico e trasporto macerie a discarica e/o stoccaggio. Escluso: opere di protezione e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Rimozione di segnalimiti, dissuasori e paletti di qualsiasi natura e dimensione, Orario normale. OP1 OPERA: Dissuasore di materiale generico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Rimozione di segnalimiti, dissuasori e paletti di qualsiasi natura e dimensione.<br>RM2 Dissuasore di materiale generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; peso specifico medio [kg/m³] = 1800<br>SPECIFICHE TECNICHE: di sabbia e ghiaia<br>LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: scavo; demolizione rinfianco; fornitura e posa ghiaia per riempimento scavo; carico e trasporto e scarico manufatti riutilizzabili ai depositi comunali; movimentazione carico e trasporto macerie a discarica e/o stoccaggio. Escluso: opere di protezione e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Orario normale.<br>RP2 Martello ad aria compressa; peso [kg] <= 9<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RT2 Compressore elettrico; pressione di esercizio [bar] = 7 \| portata [L/min]= 5300<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: giorno di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro con gru; portata [t] <= 13,0; incluso: accessori di sollevamento<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 cad | 4,00 | 23,97 | 95,88 |
| 37<br>LOM241.OC<br>.EEA.c04.D4<br>201.Za000.0<br>000.- | OPERA: Cartello stradale di materiale generico.<br>LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione quadri pubblicitari/supporti; carico, trasporto e scarico ai depositi comunali dei materiali da riutilizzare; movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio. Escluso: opere di protezione e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: cartelli di dimensione generica. OP1 OPERA: Cartello stradale di materiale generico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: natura e dimensione generici.<br>RM2 Cartello segnaletico di materiale generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: tipologia, supefici e dimensioni generiche<br>LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione quadri pubblicitari/supporti; carico, trasporto e scarico ai depositi comunali dei materiali da riutilizzare; movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio. Escluso: opere di protezione e segnaletica.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] <= 50; peso [t] <= 9<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 1,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 137´820,82 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | RIPORTO | | | 137´820,82 |
| | SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 23,36 | 32,15 | 751,02 |
| 38<br>LOM241.OC<br>.EEA.c04.D4<br>202.Za000.0<br>250.- | OPERA: Segnaletica, orizzontale di materiale generico; .<br>LAVORO: Rimozione. Incluso: Trasporto rifiuti discariche autorizzate. Escluso: Oneri di smaltimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Asportazione meccanica di qualsiasi tipo. OP1 OPERA: Segnaletica, orizzontale di materiale generico; .<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Pittura ecologica di materiale generico; finitura: gialla \| rifrangente; funzione: spartitraffico; impiego: strade<br>SPECIFICHE TECNICHE: rifrangente<br>LV1 LAVORO: Rimozione. Incluso: Trasporto rifiuti discariche autorizzate. Escluso: Oneri di smaltimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: Asportazione meccanica di qualsiasi tipo.<br>RP2 Idroscarificatrice; potenza [kW] = 2,2 \| pressione di esercizio [bar] = 150 \| portata [l/h] = 440<br>SPECIFICHE TECNICHE: ad alta pressione; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 21,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 159,00 | 6,01 | 955,59 |
| 39<br>LOM241.OC<br>.EEA.c09.A6<br>400.Na000.0<br>000.a | OPERA: Scotico di terreno generico.<br>LAVORO: Scavo con mezzi meccanici. Incluso: estirpazione erba, arbusti, alberi di piccole dimensioni; demolizione e rimozione recinzioni; deposito terre in cantiere.<br>SPECIFICHE TECNICHE: terreno di natura generica. OP1 OPERA: Scotico di terreno generico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: terreno di natura generica.<br>RM2 Terreno di terreno generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Scavo con mezzi meccanici. Incluso: estirpazione erba, arbusti, alberi di piccole dimensioni; demolizione e rimozione recinzioni; deposito terre in cantiere.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 1,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m³ | 64,70 | 3,17 | 205,10 |
| 40<br>LOM241.OC<br>.EEA.c09.A6<br>401.Na000.0<br>005.- | OPERA: Trincea di terreno generico; geometria/forma/aspetto: parete a scarpa; impiego: fondazione; profondità [m] <= 1,5. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso.<br>LAVORO: Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e trasporto terre ad impianti di trattamento autorizzati. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Trincea di terreno generico; geometria/forma/aspetto: parete a scarpa; impiego: fondazione; profondità [m] <= 1,5. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Terreno di terreno generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e trasporto terre ad impianti di trattamento autorizzati. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] <= 90; peso [t] <= 19<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 5,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m³ | 333,95 | 23,71 | 7´917,96 |
| 41<br>LOM241.OC<br>.EEA.c19.D1<br>200.F0000.0<br>250.- | OPERA: Strato di pavimentazione di bitume generico.<br>LAVORO: Taglio.<br>SPECIFICHE TECNICHE: eseguito con fresa a disco. OP1 OPERA: Strato di pavimentazione di bitume generico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Impasto preconfezionato di bitume generico; funzione: impermeabile \| resistente all'usura; impiego: opere stradali \| conglomerato bituminoso<br>SPECIFICHE TECNICHE: per pavimentazione di ponti e viadotti in acciaio o calce genericostruzzo. filler ed inerti di adeguata granulometria, completamente impermeabile, resistente all'usura.<br>LV1 LAVORO: Taglio.<br>SPECIFICHE TECNICHE: eseguito con fresa a disco.<br>RP2 Taglia asfalto; diametro disco [m] = 0,5; peso [t] <= 0,1; incluso: disco o scalpello<br>SPECIFICHE TECNICHE: manuale; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m | 1´668,00 | 1,79 | 2´985,72 |
| 42<br>LOM241.OC<br>.ITA.a02.D1<br>201.J0009.02<br>80.- | OPERA: Strato di usura stradale, ad elevate prestazioni di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 40; aderenza superficiale BPN [-] >= 62.<br>LAVORO: Posa. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli.<br>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80. OP1 OPERA: Strato di usura stradale, ad elevate prestazioni di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 40; | | | |
| | A RIPORTARE | | | 150´636,21 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | RIPORTO | | | 150´636,21 |
| | aderenza superficiale BPN [-] >= 62.<br>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80.<br>RM2 Impasto preconfezionato di bitume generico; impiego: opere stradali \| conglomerato bituminoso; resistenza alla frammentazione (LA) [%] <= 20 \| resistenza alla levigazione (PSV) [-] >= 44 \| valore di aderenza superficiale (BPN) [-] >= 55<br>SPECIFICHE TECNICHE: per strato di usura a elevate prestazioni; dosaggio minimo di bitume generico totale del 4,6% su miscela; dosaggio additivo attivante l'adesione (dopes) e additivi polimerici (dotato di marchio "Plastica Seconda Vita") 3,0%-4,9% sul peso del bitume generico totale); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%<br>RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade<br>SPECIFICHE TECNICHE: 55% di bitume<br>LV1 LAVORO: Posa. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Vibrofinitrice<br>SPECIFICHE TECNICHE: cingolata; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Rullo compressore; peso [t] <= 7,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Spazzatrice<br>SPECIFICHE TECNICHE: capacità contenitore rifiuti [m³] = 3, resa [m³/h] = 87000; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 5´260,00 | 16,94 | 89´104,40 |
| 43<br>LOM241.OC.ITA.a02.D4200.Za000.0000.- | OPERA: Cartellonistica, segnale-targa di materiale generico.<br>LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: segnali e targhe di superficie e dimensioni generiche; su sostegno diverso dal portale.<br>OP1 OPERA: Cartellonistica, segnale-targa di materiale generico.<br>SPECIFICHE TECNICHE: segnali e targhe di superficie e dimensioni generiche; su sostegno diverso dal portale.<br>RM2 Cartello segnaletico di materiale generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: tipologia, supefici e dimensioni generiche<br>LV1 LAVORO: Posa.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RT2 Gruppo elettrogeno; potenza [kVA] <= 65<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: giorni di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 cad | 5,00 | 28,53 | 142,65 |
| 44<br>LOM241.OC.ITA.a04.D0201.Mb002.0255.- | OPERA: Strato di fondazione stradale, in misto granulare di roccia naturale calcarea/dolomitica; impiego: strada urbana. Incluso: materiali di apporto o vagliatura.<br>LAVORO: Formazione. Incluso: costipamento getto.<br>SPECIFICHE TECNICHE: in misto granulare stabilizzato con legante naturale. OP1 OPERA: Strato di fondazione stradale, in misto granulare di roccia naturale calcarea/dolomitica; impiego: strada urbana.<br>SPECIFICHE TECNICHE: in misto granulare stabilizzato con legante naturale. Incluso: materiali di apporto o vagliatura.<br>RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; peso specifico medio [kg/m³] = 1800<br>SPECIFICHE TECNICHE: di sabbia e ghiaia<br>RM2 Legante idraulici di calce generico; geometria/forma/aspetto: sfuso; fornitura: sacchi<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Formazione. Incluso: costipamento getto.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Motolivellatrice (grader); potenza [kW] > 50<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Rullo compressore; peso [t] <= 9,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autobetoniera; portata [m³] <= 12,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m³ | 1´404,03 | 52,55 | 73´781,78 |
| 45<br>LOM241.OC.ITA.a04.D0900.J0009.0525.- | OPERA: Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria/forma/aspetto: due strati \| tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15.<br>LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80. OP1 OPERA: Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria/forma/aspetto: due strati \| tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15.<br>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80.<br>RM2 Impasto preconfezionato di bitume generico; impiego: opere stradali \| conglomerato bituminoso; resistenza alla frammentazione (LA) [%] <= 25<br>SPECIFICHE TECNICHE: fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume generico modificato penetrazione 45-80 (classe 4) punto di rammollimento >= 70 (classe 4) e ritorno eleastico >=80 (classe 2), dosaggio minimo di bitume generico totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. | | | |
| | A RIPORTARE | | | 313´665,04 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 313´665,04 |
| | RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade<br>SPECIFICHE TECNICHE: 55% di bitume<br>LV1 LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Vibrofinitrice<br>SPECIFICHE TECNICHE: gommata; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Rullo compressore; peso [t] <= 7,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Spazzatrice<br>SPECIFICHE TECNICHE: capacità contenitore rifiuti [m³] = 3, resa [m³/h] = 87000; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 2´719,00 | 35,99 | 97´856,81 |
| 46<br>LOM241.OC.ITA.a04.D0901.J0009.0005.- | OPERA: Strato di binder, ad elevate prestazioni di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali \| sede stradale; spessore [cm] = 5.<br>LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80 . OP1 OPERA: Strato di binder, ad elevate prestazioni di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali \| sede stradale; spessore [cm] = 5.<br>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,60 ÷ 0,80 .<br>RM2 Impasto preconfezionato di bitume generico; impiego: opere stradali \| conglomerato bituminoso; resistenza alla frammentazione (LA) [%] <= 25<br>SPECIFICHE TECNICHE: per strato binder; dosaggio minimo di bitume generico totale del 4,0% su miscela; dosaggio additivo attivante l'adesione (dopes) e additivi polimerici ( dotato di marchio “Plastica Seconda Vita") 5,0%-6,9% sul peso del bitume generico totale); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%.<br>RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade<br>SPECIFICHE TECNICHE: 55% di bitume<br>LV1 LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Vibrofinitrice<br>SPECIFICHE TECNICHE: gommata; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Rullo compressore; peso [t] <= 7,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Spazzatrice<br>SPECIFICHE TECNICHE: capacità contenitore rifiuti [m³] = 3, resa [m³/h] = 87000; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 2´834,00 | 14,86 | 42´113,24 |
| 47<br>LOM241.OC.ITA.c09.D2100.Na000.0000.a | OPERA: Cassonetto stradale di terreno generico; spessore [cm] <= 50.<br>LAVORO: Scavo. Incluso: carico e trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA: Cassonetto stradale di terreno generico; spessore [cm] <= 50.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Terreno di terreno generico<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>LV1 LAVORO: Scavo. Incluso: carico e trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] <= 29; peso [t] <= 5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 1,5<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Dozer; potenza [kW] <= 80; peso [t] <= 10; incluso: lame (bull, tilt, angle)<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Martello demolitore; peso [t] <= 0,05<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m³ | 1´065,17 | 15,77 | 16´797,73 |
| 48<br>LOM241.OC.ITA.c16.D1201.J0009.0905.- | OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale.<br>LAVORO: Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio.<br>SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] <= 6. OP1 OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale.<br>SPECIFICHE TECNICHE: -<br>RM2 Impasto preconfezionato di bitume generico; impiego: opere stradali \| conglomerato bituminoso; resistenza alla frammentazione (LA) [%] <= 25<br>SPECIFICHE TECNICHE: compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); dosaggio minimo di bitume generico totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%<br>LV1 LAVORO: Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio.<br>SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] <= 6.<br>RP2 Fresatrice; larghezza di fresatura [m] = 2<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Spazzatrice | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | 470´432,82 |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | Quantità | IMPORTI unitario | IMPORTI TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | | 470´432,82 |
| | SPECIFICHE TECNICHE: capacità contenitore rifiuti [m³] = 3, resa [m³/h] = 87000; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] <= 5,0<br>SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere<br>SOMMANO 1 m² | 3´034,10 | 4,07 | 12´348,79 |
| 49<br>LOM241.R M.62.10.15.P 0000.0270.- | Miscuglio semente di vegetale generico; funzione: formazione tappeto erboso; impiego: terreno<br>SPECIFICHE TECNICHE: composto da Poa trivialis 25 %, Lolium perenne 10%, Poa pratensis 15%, Festuca in varietà 35 %, Agrostis tenuis 15 %<br>SOMMANO 1 kg | 50,00 | 5,04 | 252,00 |
| 50<br>N.P.001 | Intervento edile per la riposa del tabellone pubblicitario in prossimità della sez. 4 e cartellone pubblicitario sez. 6, esistenti e precedentemente rimossi, in posizione di progetto in accordo con il RUP.<br>SOMMANO a corpo | 1,00 | 870,75 | 870,75 |
| 51<br>N.P.002 | Dissuasore di sosta removibile fabbricato con materiale di nuova concezione tipo X-Last modello Boule o similare, in polimero elastomerico, resistente e flessibile e a memoria di forma. Diametro 100 mm, altezza fuori terra 900 mm, colorazione grigio antratice completo di banda rifrangente colore bianco 28 mm classe 2. Fissato mediante bussola in acciaio zincato, ancorata alla pavimentazione bituminosa tramite foro e fissaggio tramite resine.<br>SOMMANO cadauno | 18,00 | 249,25 | 4´486,50 |
| 52<br>N.P.003 | Fornitura e posa in opera di plinto in cls prefabbricato completo di pozzetto di collegamento linea, delle dimensioni di 65x110x100 cm peso 1350 kg per pali fino a 11,00 ml di altezza.<br>SOMMANO cadauno | 2,00 | 328,63 | 657,26 |
| | **Parziale LAVORI A MISURA euro** | | | 489´048,12 |
| | **T O T A L E euro** | | | 489´048,12 |
| | A R I P O R T A R E | | | |

| Num.Ord. TARIFFA | INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI | IMPORTI TOTALE | incid. % |
|---|---|---|---|
| | R I P O R T O | | |
| | **Riepilogo Strutturale CATEGORIE** | | |
| M | **LAVORI A MISURA euro** | 489′048,12 | 100,000 |
| M:001 | S.P. N.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" euro | 489′048,12 | 100,000 |
| M:001.001 | REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000 DELLA SP N.45 INCROCIO CON VIA FIORBELLINA euro | 381′903,83 | 78,091 |
| M:001.001.001 | SCAVI, DEMOLIZIONI E RIMOZIONI euro | 67′330,12 | 13,768 |
| M:001.001.002 | SOTTOFONDI E PAVIMENTAZIONI euro | 273′858,23 | 55,998 |
| M:001.001.003 | CALCESTRUZZI, CASSERATURE E ACCIAI E OPERE DI FONDAZIONE euro | 9′861,49 | 2,016 |
| M:001.001.004 | OPERE IN PIETRA NATURALE euro | 2′321,00 | 0,475 |
| M:001.001.005 | TUBI, POZZETTI, CHIUSINI, GRIGLIE E MANUFATTI IN CLS euro | 15′119,79 | 3,092 |
| M:001.001.006 | SEGNALETICA STRADALE euro | 10′708,50 | 2,190 |
| M:001.001.008 | LAVORI DIVERSI euro | 1′853,15 | 0,379 |
| M:001.001.009 | ARREDO URBANO E ILLUMINAZIONI euro | 355,12 | 0,073 |
| M:001.001.010 | OPERE A VERDE euro | 496,43 | 0,102 |
| M:001.002 | OPERE COMPLEMENTARI LUNGO LA SP. N.45 NEL COMUNE DI VIMERCATE euro | 107′144,29 | 21,909 |
| M:001.002.001 | SCAVI, DEMOLIZIONI E RIMOZIONI euro | 11′394,03 | 2,330 |
| M:001.002.002 | SOTTOFONDI E PAVIMENTAZIONI euro | 31′659,52 | 6,474 |
| M:001.002.003 | CALCESTRUZZI, CASSERATURE E ACCIAI E OPERE DI FONDAZIONE euro | 4′145,22 | 0,848 |
| M:001.002.005 | TUBI, POZZETTI, CHIUSINI, GRIGLIE E MANUFATTI IN CLS euro | 48′478,84 | 9,913 |
| M:001.002.006 | SEGNALETICA STRADALE euro | 6′980,18 | 1,427 |
| M:001.002.009 | ARREDO URBANO E ILLUMINAZIONI euro | 4′486,50 | 0,917 |
| | **TOTALE euro** | 489′048,12 | 100,000 |

Data, 18/03/2025

**Il Tecnico**
ing. Luca Magnaghi

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE05 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE05 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 1 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2025 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

# OPERE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA SULL'INTERSEZIONE TRA LA S.P. 45 E LA VIA FIORBELLINA

| Descrizione delle principali fasi di intervento per un totale di 180 giorni naturali e consecutivi | 1° mese | 2° mese | 3° mese | 4° mese | 5° mese | 6° mese |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **IMPIANTO AREA DI CANTIERE E INDIVIDUAZIONE SOTTOSERVIZI ESISTENTI** | | | | | | |
| SCAVI DI SCOTICO E SCAVI DI CASSONETTO, FORMAZIONE RILEVATI E NUOVE FONDAZIONI VIABILISTICHE NELLE AREE IN ALLARGAMENTO | | | | | | |
| PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE E ATTRAVERSAMENTI, FORMAZIONE RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEO | | | | | | |
| FORMAZIONE NUOVO PACCHETTO BITUMINOSO E RICARICHE SULLE AREE VIABILISTICHE IN ALLARGAMENTO | | | | | | |
| FORMAZIONE AIUOLE SPARTITRAFFICO E AIUOLA CENTRALE | | | | | | |
| FORMAZIONE PIAZZOLE DI SOSTA E AIUOLA SPARTITRAFFICO CON CORDOLI SORMONTABILI IN CLS PREFABBRICATI | | | | | | |
| FORMAZIONE OPERE A VERDE, SEGNALETICA VERTICALE E ORIZZONTALE | | | | | | |
| RIFINITURE E CHIUSURA CANTIERE | | | | | | |

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE06 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE06 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 1 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2025 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

SOMMARIO

1 PREMESSA ..... 2
2 FINALITA' DEL PIANO ..... 3
3 ISPEZIONE ..... 4
4 DOCUMENTAZIONE TECNICA ..... 4
5 OPERE INTERESSATE DAL PIANO DI MANUTENZIONE ..... 4
6 OPERE INSERITE NEL PIANO DI MANUTENZIONE ..... 5
7 PROCEDURA OPERATIVA DEL PIANO DI MANUTENZIONE ..... 5
8 ELENCO DEGLI OPERATORI ESECUTORI DELLE OPERE ..... 6
9 MANUALE D'USO ..... 7
10 REGISTRO DEGLI INTERVENTI ..... 8
11 ALLEGATI ..... 8

**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

# 1 PREMESSA

**Oggetto del presente Piano di Manutenzione dell'Opera è: "SP n.45 VILLASANTA -VIMERCATE realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate.**

Il Piano di Manutenzione dell'Opera e delle sue parti, è redatto per la conservazione della qualità edilizia nel tempo secondo quanto definito dall'art. 38 del D.P.R. n°207/10 (ex art. 40 del D.P.R. n. 554/99).

La manutenzione di un'opera stradale ha l'obiettivo di garantirne l'utilizzo, di mantenerne il valore patrimoniale e di preservarne le prestazioni nel ciclo di vita utile, favorendo l'adeguamento tecnico e normativo.

I manuali d'uso, e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'opera: direttamente utilizzandolo evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le caratteristiche; attraverso i manutentori che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti che individua sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la durabilità del bene e per i quali, un intervento manutentivo potrebbe rappresentare allungamento della vita utile e mantenimento del valore patrimoniale.

Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il "programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'art. 38 del regolamento LLPP ovvero:

a) il manuale d'uso;

b) il manuale di manutenzione;

c) il programma di manutenzione;

c1) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

c2) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene,

individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c3) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsto dalla norma " UNI 10874 Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione" almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

**1) Obiettivi tecnico - funzionali:**

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e manutenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

**2) Obiettivi economici:**

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

## 2 FINALITA' DEL PIANO

Il presente documento dovrà essere progressivamente aggiornato ed ampliato durante la costruzione, in modo che al termine dei lavori, allorché prenderanno in consegna l'opera finita, i responsabili dell'esercizio abbiano a disposizione:

- per l'attività di conduzione, un manuale d'uso perfettamente corrispondente a quanto realizzato, completo dell'elenco dettagliato delle modalità di conduzione, della documentazione tecnica e dei libretti d'uso e manutenzione di tutti i sistemi, i componenti e materiali impiegati, oltre che dell'elenco dei ricambi consigliati;
- per l'attività di vigilanza, l'elenco dettagliato delle anomalie riscontrabili;
- per l'attività di ispezione, l'elenco dettagliato delle verifiche periodiche da eseguire, con descrizione delle modalità e delle cadenze;
- per l'attività di manutenzione, l'elenco dettagliato delle operazioni di manutenzione da eseguire con descrizione delle modalità e delle cadenze.

## 3 ISPEZIONE

L'Ente proprietario deve predisporre un sistematico controllo delle condizioni di buona conservazione dell'opera. La frequenza delle ispezioni deve essere effettuata con le scadenze previste oltre che in relazione alle risultanze della vigilanza. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla documentazione tecnica.

A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentori da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato dell'opera.

Nel caso in cui l'opera presentasse segni di gravi anomalie, il tecnico dovrà promuovere ulteriori controlli specialistici e nel frattempo adottare direttamente, in casi di urgenza, eventuali accorgimenti per evitare danneggiamenti alla pubblica o privata incolumità.

## 4 DOCUMENTAZIONE TECNICA

La proprietà deve avere conoscenza completa delle caratteristiche delle opere, supportata da adeguata documentazione tecnica, da istituire e conservare per ogni opera o per gruppi di opere. Pertanto il progetto, la documentazione finale prevista nello Schema di contratto – Capitolato speciale d'appalto e i documenti di collaudo dovranno essere tenuti a disposizione presso la proprietà dell'opera.

Il tutto dovrà essere verificato in modo da identificare chiaramente ciò che sarà oggetto del servizio di manutenzione. La documentazione dovrà essere completata con il giornale della manutenzione, su cui verrà registrata cronologicamente la storia della vita dell'immobile e degli impianti.

## 5 OPERE INTERESSATE DAL PIANO DI MANUTENZIONE

Sono interessate dal piano di manutenzione tutte le parti costituenti l'opera, più avanti elencate. Durante lo svolgimento

delle visite e dei controlli, dovrà essere compilato l'apposito giornale di manutenzione, sul quale andrà riportata la data dell'esecuzione della visita, l'intervento eseguito, eventuali note e la firma del tecnico responsabile.

Nel presente documento sono riportate le scelte manutentive, i bisogni manutentivi dell'opera progettata, le informazioni necessarie al suo corretto uso e manutenzione e gli elaborati tecnici necessari per coloro che dovranno concretamente effettuare gli interventi manutentivi stessi.

# 6 OPERE INSERITE NEL PIANO DI MANUTENZIONE

Nella presente relazione, in forma schematica, l'oggetto dei controlli e della manutenzione è riferito alle seguenti opere:

- **Viabilità con pavimentazione in conglomerato bituminoso**
- **Segnaletica stradale orizzontale e verticale**
- **Rete di raccolta e smaltimento acque meteo (caditoie, condotti in PVC, area di drenaggio)**
- **Opere di predisposizione rete di pubblica illuminazione (pozzetti, condotti passacavi in PVC, plinti)**
- **Opere di predisposizione rete futuri sottoservizi (pozzetti e condotti passacavo in PVC)**
- **Opere a verde**

# 7 PROCEDURA OPERATIVA DEL PIANO DI MANUTENZIONE

Nella elaborazione del piano di manutenzione occorre prendere in considerazione le seguenti tre fasi:

1. nella fase di progetto a cura del progettista dell'opera il documento viene realizzato e definito compiutamente;
2. nella fase esecutiva a cura del direttore dei lavori il documento viene verificato, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati per garantire la loro rispondenza alla realtà dell'eseguito aggiungendovi inoltre tutte la documentazione tecnica d'uso e manutenzione per quanto attiene i vari impianti tecnologici utilizzati;
3. dopo la "consegna chiavi in mano" a cura del committente il documento dovrà essere aggiornato ogni qualvolta avvengono modifiche nel corso dell'esistenza dell'opera.

Deve quindi essere ricordato, con la consegna alla Committenza, l'onere del controllo e aggiornamento nel tempo del piano di manutenzione

Il Piano di manutenzione deve essere consultato ad ogni operazione manutentiva dell'opera.

Si segnala che il Committente è l'ultimo destinatario e quindi responsabile della tenuta, aggiornamento e verifica delle disposizioni contenute.

Per ogni elemento costruttivo il presente piano comprende due sottoprogrammi:

a) il sottoprogramma dei controlli il quale prevede le ispezioni visive (o controlli) secondo i seguenti livelli:

- Ispezione superiore superficiale (ovvero "vigilanza"), condotta frequentemente dal personale addetto, allo scopo di rilevare difettosità macroscopiche, ed ogni eventuale anomalia riscontrabile visivamente: tale tipo di ispezione, su tutti gli elementi costruttivi, potrà essere svolta dal personale addetto dell'Ente proprietario il quale dovrà riferire al proprio preposto;
- Ispezione minore, del tipo schematico, con minore frequenza rispetto al precedente livello, da parte di personale qualificato (livello dipendente tecnico o equivalente), comprendente l'esame di tutti gli elementi costruttivi e di finitura delle opere.

b) il sottoprogramma di manutenzione, si differenzia in base alle opere in progetto; qui di seguito vengono riportate delle particolari indicazioni in modo tale da garantire il mantenimento delle caratteristiche fisico-tecniche dei materiali e la loro funzionalità da effettuare periodicamente:

# 8 ELENCO DEGLI OPERATORI ESECUTORI DELLE OPERE

Qui di seguito dovranno essere elencati i singoli operatori esecutori delle opere in progetto.

| | |
|---|---|
| RAGIONE SOCIALE | |
| INDIRIZZO | |
| TELEFONO E FAX | |
| Legale Rappresentante | |
| Prestazione fornita: | |

| | |
|---|---|
| RAGIONE SOCIALE | |
| INDIRIZZO | |
| TELEFONO E FAX | |
| Legale Rappresentante | |
| Prestazione fornita: | |

| | |
|---|---|
| RAGIONE SOCIALE | |

| | |
|---|---|
| INDIRIZZO | |
| TELEFONO E FAX | |
| Legale Rappresentante | |
| Prestazione fornita: | |

| | |
|---|---|
| RAGIONE SOCIALE | |
| INDIRIZZO | |
| TELEFONO E FAX | |
| Legale Rappresentante | |
| Prestazione fornita: | |

# 9 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più sensibili alla manutenzione del bene e in particolare degli impianti di pubblica illuminazione e della rete di raccolta e smaltimento acque meteo.

In esso sono riportate l'insieme delle informazioni per l'utente che possono permettere allo stesso di conoscere le modalità di fruizione dell'opera, di corretta gestione della stessa e di effettuazione degli interventi manutentivi non specialistici per la sua conservazione e di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo per il sollecito intervento specialistico richiesto.

Conseguentemente il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni, sempre suddivise per categorie di lavoro.

## 10 REGISTRO DEGLI INTERVENTI

| POS. | DESCRIZIONE INTERVENTO | DATA INTERVENTO | DITTA ESECUTRICE | OPERATORE INTERVENUTO | FIRMA OPERATORE INTERVENUTO |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

## 11 ALLEGATI

ALLEGATO 1_ Manuale d'uso

ALLEGATO 2_Manuale di Manutenzione

ALLEGATO 3_ Sottoprogramma delle prestazioni

ALLEGATO 4_Sottoprogramma dei controlli

ALLEGATO 5_Sottoprogramma degli interventi

# Comune di Vimercate
Provincia di Monza e Brianza

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE D'USO
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** S.P. N. 45 VILLASANTA - VIMERCATE - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE.

**COMMITTENTE:** PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

18/03/2025, Seregno

**IL TECNICO**

(Ing. Luca M. Magnaghi)

M+ Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Vimercate**

Provincia di: **Monza e Brianza**

OGGETTO: S.P. N. 45 VILLASANTA - VIMERCATE - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE.

## CORPI D'OPERA:

° 01 Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

# Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Strade
- 01.02 Rotatorie
- 01.03 Segnaletica stradale verticale
- 01.04 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.05 Sistemi o reti di drenaggio
- 01.06 Aree a verde

# Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:
- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Banchina
- 01.01.02 Canalette
- 01.01.03 Carreggiata
- 01.01.04 Cigli o arginelli
- 01.01.05 Confine stradale
- 01.01.06 Cunetta
- 01.01.07 Dispositivi di ritenuta
- 01.01.08 Pavimentazione stradale in bitumi
- 01.01.09 Scarpate
- 01.01.10 Piazzole di sosta
- 01.01.11 Spartitraffico

**Elemento Manutenibile: 01.01.01**

# Banchina

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.01.A01 Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

### 01.01.01.A02 Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

### 01.01.01.A03 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.01.A04 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.02**

# Canalette

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.02.A01 Difetti di pendenza
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

### 01.01.02.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche
Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

### 01.01.02.A03 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.02.A04 Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### 01.01.02.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.03**

# Carreggiata

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.03.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.01.03.A02 Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.01.03.A03 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.01.03.A04 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.01.03.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.04**

# Cigli o arginelli

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La dimensione dell'arginello o ciglio varia in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento e in base al tipo di strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.04.A01 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

### 01.01.04.A02 Riduzione altezza

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

### 01.01.04.A03 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.05**

# Confine stradale

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

Limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato. In alternativa il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, se presenti, oppure dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle recinzioni e/o altri elementi di confine stradale.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.05.A01 Mancanza
Mancanza di elementi nella recinzione dei confini stradali.

### 01.01.05.A02 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.06**

# Cunetta

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le sezioni delle cunette vanno dimensionate in base a calcoli idraulici.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.06.A01 Difetti di pendenza
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

### 01.01.06.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche
Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

### 01.01.06.A03 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.06.A04 Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### 01.01.06.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.07**

# Dispositivi di ritenuta

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare che le condizioni di installazione dei dispositivi di ritenuta siano tali da consentire il corretto funzionamento. In fase di progettazione particolare attenzione va posta al loro dimensionamento, adottando, se necessario per i diversi margini, misure maggiori di quelle richieste dalla norma. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.07.A01 Altezza inadeguata
Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

#### 01.01.07.A02 Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.01.07.A03 Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### 01.01.07.A04 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### 01.01.07.A05 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio
Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

**Elemento Manutenibile: 01.01.08**

## Pavimentazione stradale in bitumi



Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.08.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 01.01.08.A02 Difetti di pendenza
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

#### 01.01.08.A03 Distacco
Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### 01.01.08.A04 Fessurazioni
Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

### 01.01.08.A05 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.01.08.A06 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.01.08.A07 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### 01.01.08.A08 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

**Elemento Manutenibile: 01.01.09**

# Scarpate

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada.  E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea. Nel caso che la pendenza della scarpata sia >= 2/3 oppure nel caso che la differenza di quota tra il ciglio e il piede della scarpata sia > 3,50 m e non sia possibile realizzare una pendenza < 1/5, la barriera di sicurezza va disposta sullo stesso ciglio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.09.A01 Deposito
Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

### 01.01.09.A02 Frane
Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

### 01.01.09.A03 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.01.10**

# Piazzole di sosta

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

È  la parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra. In particolare le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole per la sosta.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le piazzole di sosta devono essere distanziate l'una dall'altra in maniera opportuna per una maggiore sicurezza della circolazione. Controllare periodicamente l'efficienza della segnaletica orizzontale e verticale. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.10.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.01.10.A02 Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

### 01.01.10.A03 Presenza di ostacoli
Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

### 01.01.10.A04 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.10.A05 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.01.10.A06 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.01.11**

# Spartitraffico

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

E' la parte non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica di correnti veicolari. Lo spartitraffico comprende anche lo spazio destinato al funzionamento dei dispositivi di ritenuta.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare che l'installazione degli spartitraffico rispetti le condizioni di invalicabilità. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.11.A01 Mancanza
Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.

### 01.01.11.A02 Rottura
Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.

### 01.01.11.A03 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

# Rotatorie

La rotatoria è una particolare intersezione a raso o a livello per la disciplina del traffico, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse ed è caratterizzata dalla presenza di un'area centrale a forma circolare non accessibile, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario dal traffico che proviene da più entrate.
A seconda delle dimensioni del diametro della circonferenza esterna, le rotatorie possono suddividersi in:
- Mini rotatorie (con diametro esterno compreso tra 14 e 26 metri);
- Rotatorie urbane compatte (con diametro esterno compreso tra 26 e 40 metri);
- Rotatorie medie (con diametro esterno compreso tra 40 e 60 metri);
- Rotatorie grandi (con diametro esterno maggiore di 60 metri).

Le mini rotatorie possono suddividersi ulteriormente in:
- Mini rotonda con isola centrale sormontabile;
- Mini rotonda con isola centrale semisormontabile.

In riferimento alla classificazione funzionale delle strade, definita dal Codice della Strada e recepita dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la rotatoria, come particolare tipologia d'intersezione a raso, è ammessa come soluzione dell'incrocio solo fra alcune categorie di strade:
- Strade di categoria C – extraurbane secondarie;
- Strade di categoria E –urbane di quartiere;
- Strade di categoria F locali – ambito urbano ed extraurbano.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Anello di circolazione
- 01.02.02 Braccio
- 01.02.03 Isola centrale
- 01.02.04 Isole permanenti
- 01.02.05 Rami di entrata
- 01.02.06 Rami di uscita

**Elemento Manutenibile: 01.02.01**

# Anello di circolazione

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

E' la parte di carreggiata che circonda l'isola centrale, ad una o più corsie, percorsa dai veicoli in senso antiorario.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.01.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.02.01.A02 Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.01.A03 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.02.01.A04 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.01.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.02.02**

# Braccio

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Il braccio rappresenta quella porzione di asse stradale che converge verso l'anello.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.02.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.

### 01.02.02.A02 Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.02.A03 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in

genere.

### 01.02.02.A04 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.02.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.02.03**

# Isola centrale

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Rappresenta la parte più interna del sistema a rotatoria, del tipo non valicabile e con geometria a forma circolare. La dimensione dell'isola centrale viene dimensionata dalla necessità di ottenere una sufficiente deviazione per i veicoli che attraversano la rotatoria diametralmente. Attraverso la limitazione della velocità, non vi è un limite dimensionale. In alcuni casi, la forma delle isole più grandi non sempre può essere con geometria circolare, dovendosi adattare a particolari circostanze. Comunque tutte le isole aventi il raggio minore di 5 metri dovrebbero avere la forma circolare.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Visibilità ridotta
Visibilità ridotta per la presenza di vegetazione e/o sagome o cartelloni pubblicitari inseriti all'interno dell'isola.

### 01.02.03.A02 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.02.04**

# Isole permanenti

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Le isole permanenti, sono isole di separazione realizzate mediante cordoli in calcestruzzo, pietra o altro materiale simile, con sistemazione della parte interna con prato o con pavimentazione diversa da quella veicolare. La realizzazione dei cigli può essere del tipo a barriera o del tipo sormontabile. La parte delle testate, se rialzate, devono essere arrotondate e segnalate da cuspidi zebrate di preavviso.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Se l'isola comprende attraversamenti pedonali o ciclabili, può formare una zona di sicurezza e rifugio, con un cordolo di altezza non inferiore a 25 cm, ed interrotto per una larghezza pari a quella del passaggio pedonale.
Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.04.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, lapideo, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.02.04.A02 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.02.04.A03 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.02.05**

# Rami di entrata

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Rappresentano la parte terminale della carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzate per entrare nella rotatoria. L'entrata è in genere separata dall'anello mediante la segnaletica orizzontale di precedenza.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.05.A01 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.02.05.A02 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.02.05.A03 Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.05.A04 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.05.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**Elemento Manutenibile: 01.02.06**

# Rami di uscita

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Rappresentano la parte di carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzati per uscire dalla rotatoria. I rami di uscita non risultano mai separati dall'anello mediante la segnaletica orizzontale.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.06.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità

irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.02.06.A02 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.02.06.A03 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.06.A04 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.06.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

# Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Cartelli segnaletici
- 01.03.02 Sostegni, supporti e accessori vari

**Elemento Manutenibile: 01.03.01**

# Cartelli segnaletici

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale. In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.01.A01 Alterazione Cromatica
Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

### 01.03.01.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.03.01.A03 Usura
I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.03.01.A04 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.03.02**

# Sostegni, supporti e accessori vari

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici. Provvedere periodicamente mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi di ripristino vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.02.A01 Instabilità dei supporti
Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

### 01.03.02.A02 Mancanza
Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

### 01.03.02.A03 Alterazione Cromatica
Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

### 01.03.02.A04 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.03.02.A05 Usura
I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.03.02.A06 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

# Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conformi alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Altri segnali
- 01.04.02 Attraversamenti pedonali
- 01.04.03 Frecce direzionali
- 01.04.04 Iscrizioni e simboli
- 01.04.05 Isole di traffico
- 01.04.06 Strisce longitudinali
- 01.04.07 Strisce trasversali

**Elemento Manutenibile: 01.04.01**

# Altri segnali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Vengono elencati tra questi: i segnali orizzontali di cantiere, gli spazi riservati allo stazionamento sulla carreggiata dei cassonetti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, mediante la realizzazione di una striscia gialla continua di larghezza 12 cm, segni orizzontali consistenti in segmenti alternati di colore giallo e nero tracciati sulla faccia verticale del ciglio del marciapiede o della parete che delimita la strada in prossimità di tratti di strada lungo i quali la sosta è vietata e la segnaletica in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati con illuminazione pubblica sufficiente.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.01.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.01.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.04.02**

# Attraversamenti pedonali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebrature con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. . Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.02.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.02.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.04.03**

# Frecce direzionali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.03.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.03.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.04.04**

# Iscrizioni e simboli

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali realizzati mediante l'applicazione di vernici e/o plastiche adesive preformate sulla pavimentazione al fine di regolamentare il traffico.Le iscrizioni devono essere di colore bianco ad eccezione di alcuni termini (BUS, TRAM e TAXI, ecc.) che devono essere invece di colore giallo. Inoltre esse si diversificano in funzione del tipo di strada.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le iscrizioni devono fare riferimento a nomi di località e di strade, e comunque essere facilmente comprensibili anche eventualmente ad utenti stranieri. I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.04.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.04.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.04.05**

# Isole di traffico

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebrature poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro. Le strisce devono essere di colore bianco ed inclinate con un angolo di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e con larghezza non inferiore a 30 cm. Gli intervalli realizzati tra le strisce devono avere larghezza doppia rispetto alle quella delle strisce.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.05.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.05.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.04.06**

# Strisce longitudinali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici  pittura  con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga

rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.06.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.06.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

**Elemento Manutenibile: 01.04.07**

# Strisce trasversali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.07.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.07.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

# Sistemi o reti di drenaggio

Per sistema o reti di drenaggio s'intende quel complesso di opere realizzate al fine di raccogliere, convogliare e smaltire le acque meteoriche e le acque di rifiuto delle attività civili e industriali (acque nere) nonchè di drenare e di allontanare l'eccesso di acqua da un terreno per consentirne o migliorarne l'utilizzazione.
In particolare si parla di bonifica idraulica se il problema interessa un territorio di dimensioni estese. Nella realtà per bonifica idraulica di un territorio con falda freatica affiorante (paludoso) o troppo vicina al piano di campagna (infrigidito) si intendono "tutte le attività connesse alla realizzazione delle opere destinate ad assicurare in ogni tempo lo scolo delle acque in eccesso, al fine di provvedere al risanamento del territorio e a creare le condizioni più adatte alla sua utilizzazione per le molteplici attività umane".
Si parla di drenaggio agricolo quando si realizzano interventi locali di drenaggio ( effettuato su terreni adatti alla coltivazione o su terreni sui quali si prevede la realizzazione di insediamenti abitativi o produttivi o di semplici infrastrutture quali strade, ferrovie, etc.) e quando si realizzano un insieme di canali e di reti scolanti che, associato alla rete naturale esistente, permetta l'evacuazione dell'acqua in eccesso.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Opere accessorie
- 01.05.02 Pozzetti sifonati grigliati
- 01.05.03 Rete di canali in polietilene
- 01.05.04 Tubo in polietilene

**Elemento Manutenibile: 01.05.01**

# Opere accessorie

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Sistemi o reti di drenaggio**

Solitamente si tratta di strutture semplici e di piccole dimensioni in genere realizzate in cls semplice o armato che consentono l'ispezione delle reti di drenaggio; inoltre sono realizzate in prossimità dello sbocco dei dreni e dei collettori nei canali con la funzione sia di trattenere il materiale trasportato sia di consentire eventuali interventi di manutenzione.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei tombini durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la resistenza alla corrosione, la capacità di tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.01.A01 Anomalie piastre
Rottura delle piastre di copertura delle camere di ispezione.

### 01.05.01.A02 Cedimenti
Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali delle camere di ispezione.

### 01.05.01.A03 Corrosione
Fenomeni di corrosione delle camere di ispezione con evidenti segni e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.05.01.A04 Intasamento
Eccessivo accumulo di materiale che provoca mal funzionamenti.

### 01.05.01.A05 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

### 01.05.01.A06 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo delle camere di ispezione che provoca anomalie di funzionamento.

### 01.05.01.A07 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 01.05.02**

# Pozzetti sifonati grigliati

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Sistemi o reti di drenaggio**

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da strade, pluviali, piazzali, ecc.; le acque reflue passano attraverso la griglia superficiale e da questa cadono poi sul fondo del pozzetto. Questi pozzetti sono dotati di un sifone per impedire il passaggio di odori sgradevoli in modo da garantire igiene e salubrità. Possono essere del tipo con scarico sia laterale e sia verticale.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare la classe di carico in particolare per l'uso in prossimità di superfici stradali secondo le seguenti classi:
- gruppo 1 minimo classe A 15 carico di rottura > 15 kN (aree che possono essere utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti);
- gruppo 2 minimo classe B 125 carico di rottura > 125 kN (percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi per auto privati o parcheggi auto multipiano);
- gruppo 3 minimo classe C 250 carico di rottura > 150 kN (aree non esposte a traffico di banchine e lati cordolo);

- gruppo 4 minimo classe D 400 carico di rottura > 400 kN (strade rotabili, banchine e aree di parcheggio per tutti i veicoli stradali);
- gruppo 5 minimo classe E 600 carico di rottura > 600 kN (aree soggette a carichi su grandi ruote quali strade di porti e darsene);
- gruppo 6 minimo classe F 900 carico di rottura > 900 kN (aree soggette a carichi da ruote particolarmente grandi quali pavimentazioni per velivoli).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.02.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.05.02.A02 Difetti delle griglie
Rottura delle griglie di copertura dei pozzetti.

### 01.05.02.A03 Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### 01.05.02.A04 Intasamento
Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

### 01.05.02.A05 Odori sgradevoli
Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### 01.05.02.A06 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.05.02.A07 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 01.05.03**

# Rete di canali in polietilene

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Sistemi o reti di drenaggio**

La funzione della rete di canali è di trasferire l'acqua drenata nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Le reti possono essere realizzate in polietilene che si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e in particolare per le reti di drenaggio se ne usa il tipo ad alta densità.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Disporre attorno alle tubazioni del materiale filtrante che ha sia la funzione di ridurre le perdite di carico all'ingresso nonché di trattenere il materiale fine trasportato dall'acqua. Il materiale del filtro può essere costituito da ghiaia, sabbia, fibre naturali e/o artificiali.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.03.A01 Accumulo di materiale
Accumulo di materiale vario che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.05.03.A02 Anomalie filtri
Difetti di tenuta dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.05.03.A03 Incrostazioni
Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### 01.05.03.A04 Penetrazione di radici
Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### 01.05.03.A05 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.05.03.A06 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

# Tubo in polietilene

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Sistemi o reti di drenaggio**

Le tubazioni dell'impianto provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.04.A01 Accumulo di grasso
Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.05.04.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.05.04.A03 Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### 01.05.04.A04 Incrostazioni
Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### 01.05.04.A05 Odori sgradevoli
Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### 01.05.04.A06 Penetrazione di radici
Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### 01.05.04.A07 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.05.04.A08 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

# Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Prati ornamentali
- 01.06.02 Prati per uso corrente

# Prati ornamentali

Unità Tecnologica: 01.06

Aree a verde

Si tratta di tappeti erbosi soggetti a manutenzione frequente in genere soggetti ad accessi limitati di calpestio. In genere vengono impiegate varietà e miscugli tipo, nelle seguenti percentuali:
- poa pratensis (40%);
- festuca rubra (45%);
- agrostis tenuis (15%).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel comporre i miscugli prestare attenzione anche al risultato estetico, evitando l'utilizzo di specie e/o cultivar diversi (tessiture fogliari, habitus di crescita, colori, densità dei culmi, tassi di crescita verticale dei culmi, ecc.). Le attività manutentive riguardano principalmente: il taglio; l'innaffiaggio; la concimazione. Nel caso di rifacimento dei tappeti erbosi prevedere le seguenti fasi : asportare i vecchi strati, rastrellare, rullare ed innaffiare gli strati inferiori del terreno, posare i nuovi tappeti erbosi, concimare ed innaffiare. Affidarsi a personale specializzato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.01.A01 Crescita di vegetazione spontanea
Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

### 01.06.01.A02 Prato diradato
Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

### 01.06.01.A03 Disseccamento
Disseccamento dei tappeti erbosi per carenza idrica.

### 01.06.01.A04 Drenaggio inadeguato
Drenaggio inadeguato con fenomeni di ristagni idrici dovuti alla realizzazione di substrati non idonei.

### 01.06.01.A05 Eccessivi depositi salini
Eccessivi depositi salini di cloruro di sodio dovuti a fenomeni di deflocculazione ed a qualità delle acque utilizzate per la irrigazione non idonee.

### 01.06.01.A06 Fisiopatie
Malattie a carico dei tappeti erbosi che vanno ad alterare gli equilibri fisiologici dovuti a problematiche diverse:
- scarsa illuminazione
- alte e basse temperature
- composizione fisico-chimica del substrato
- carenze nutrizionali.

### 01.06.01.A07 Patologie da irrigazione
Insorgenza di crittogamie dei tappeti erbosi per eccessiva presenza di acqua sulle lamine.

### 01.06.01.A08 Malattie crittogamiche
Presenza di funghi (micelio fungino) degradatori che trovano nutrimento nei tessuti erbacei.

### 01.06.01.A09 Ruggini
Presenza macroscopica nei prati di erba arrossata.

### 01.06.01.A10 Oidio
Presenza macroscopica nei prati di zone diffuse di erba sbiancata.

### 01.06.01.A11 Brown patch
Presenza macroscopica nei prati di chiazze rotondeggianti di colore marrone scuro.

### 01.06.01.A12 Antracnosi
Presenza macroscopica nei prati di piccole chiazze giallo-arance.

### 01.06.01.A13 Nematodi
Presenza macroscopica nei prati di chiazze gialle di piccole e medie dimensioni.

### 01.06.01.A14 Crescita confusa
Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento delle recinzioni.

# Prati per uso corrente



Si tratta di prati destinati ad utilizzi di media intensità, con scopi sia ornamentali che ludici. Sono generalmente costituiti da miscugli di essenze resistenti al frequente calpestio ed alla siccità. In genere vengono impiegate varietà e miscugli tipo, nelle seguenti percentuali:
- poa pratensis (10%);
- poa trivialis (20%);
- festuca rubra (20%);
- festuca arundinacea (15%);
- lolium perenne (20%);
- cynodon dactylon (15%).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel comporre i miscugli prestare attenzione anche al risultato estetico, evitando l'utilizzo di specie e/o cultivar diversi (tessiture fogliari, habitus di crescita, colori, densità dei culmi, tassi di crescita verticale dei culmi, ecc.). Le attività manutentive riguardano principalmente: il taglio; l'innaffiaggio; la concimazione. Nel caso di rifacimento dei tappeti erbosi prevedere le seguenti fasi : asportare i vecchi strati, rastrellare, rullare ed innaffiare gli strati inferiori del terreno, posare i nuovi tappeti erbosi, concimare ed innaffiare. Affidarsi a personale specializzato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.02.A01 Crescita di vegetazione spontanea
Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

### 01.06.02.A02 Prato diradato
Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

### 01.06.02.A03 Disseccamento
Disseccamento dei tappeti erbosi per carenza idrica.

### 01.06.02.A04 Drenaggio inadeguato
Drenaggio inadeguato con fenomeni di ristagni idrici dovuti alla realizzazione di substrati non idonei.

### 01.06.02.A05 Eccessivi depositi salini
Eccessivi depositi salini di cloruro di sodio dovuti a fenomeni di deflocculazione ed a qualità delle acque utilizzate per la irrigazione non idonee.

### 01.06.02.A06 Fisiopatie
Malattie a carico dei tappeti erbosi che vanno ad alterare gli equilibri fisiologici dovuti a problematiche diverse:
- scarsa illuminazione
- alte e basse temperature
- composizione fisico-chimica del substrato
- carenze nutrizionali.

### 01.06.02.A07 Patologie da irrigazione
Insorgenza di crittogamie dei tappeti erbosi per eccessiva presenza di acqua sulle lamine.

### 01.06.02.A08 Malattie crittogamiche
Presenza di funghi (micelio fungino) degradatori che trovano nutrimento nei tessuti erbacei.

### 01.06.02.A09 Ruggini
Presenza macroscopica nei prati di erba arrossata.

### 01.06.02.A10 Oidio
Presenza macroscopica nei prati di zone diffuse di erba sbiancata.

### 01.06.02.A11 Brown patch
Presenza macroscopica nei prati di chiazze rotondeggianti di colore marrone scuro.

### 01.06.02.A12 Antracnosi
Presenza macroscopica nei prati di piccole chiazze giallo-arance.

### 01.06.02.A13 Nematodi
Presenza macroscopica nei prati di chiazze gialle di piccole e medie dimensioni.

### 01.06.02.A14 Crescita confusa
Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento delle recinzioni.

# INDICE


1) PIANO DI MANUTENZIONE ..... pag. 2
2) Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate ..... pag. 3
" 1) Strade ..... pag. 4
" 1) Banchina ..... pag. 5
" 2) Canalette ..... pag. 5
" 3) Carreggiata ..... pag. 6
" 4) Cigli o arginelli ..... pag. 6
" 5) Confine stradale ..... pag. 7
" 6) Cunetta ..... pag. 7
" 7) Dispositivi di ritenuta ..... pag. 8
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi ..... pag. 8
" 9) Scarpate ..... pag. 9
" 10) Piazzole di sosta ..... pag. 9
" 11) Spartitraffico ..... pag. 10
" 2) Rotatorie ..... pag. 11
" 1) Anello di circolazione ..... pag. 12
" 2) Braccio ..... pag. 12
" 3) Isola centrale ..... pag. 13
" 4) Isole permanenti ..... pag. 13
" 5) Rami di entrata ..... pag. 14
" 6) Rami di uscita ..... pag. 14
" 3) Segnaletica stradale verticale ..... pag. 16
" 1) Cartelli segnaletici ..... pag. 17
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari ..... pag. 17
" 4) Segnaletica stradale orizzontale ..... pag. 19
" 1) Altri segnali ..... pag. 20
" 2) Attraversamenti pedonali ..... pag. 20
" 3) Frecce direzionali ..... pag. 21
" 4) Iscrizioni e simboli ..... pag. 21
" 5) Isole di traffico ..... pag. 22
" 6) Strisce longitudinali ..... pag. 22
" 7) Strisce trasversali ..... pag. 23
" 5) Sistemi o reti di drenaggio ..... pag. 24
" 1) Opere accessorie ..... pag. 25
" 2) Pozzetti sifonati grigliati ..... pag. 25
" 3) Rete di canali in polietilene ..... pag. 26
" 4) Tubo in polietilene ..... pag. 27
" 6) Aree a verde ..... pag. 28
" 1) Prati ornamentali ..... pag. 29
" 2) Prati per uso corrente ..... pag. 30

# Comune di Vimercate
Provincia di Monza e Brianza

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** S.P. N. 45 VILLASANTA - VIMERCATE - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE.

**COMMITTENTE:** PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

18/03/2025, Seregno

**IL TECNICO**

(Ing. Luca M. Magnaghi)

M+ Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Vimercate**

Provincia di: **Monza e Brianza**

OGGETTO: S.P. N. 45 VILLASANTA - VIMERCATE - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE.

## CORPI D'OPERA:

° 01 Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

# Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Strade
- 01.02 Rotatorie
- 01.03 Segnaletica stradale verticale
- 01.04 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.05 Sistemi o reti di drenaggio
- 01.06 Aree a verde

# Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:
- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

**Prestazioni:**

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.
I tipi di strade possono essere distinti in:
- A (Autostrade extraurbane) con intervallo di velocità (km/h) 90 < Vp <= 140;
- A (Autostrade urbane) con intervallo di velocità (km/h) 80 < Vp <= 140;
- B (Strade extraurbane principali) con intervallo di velocità (km/h) 70 < Vp <=120;
- C (Strade extraurbane secondarie) con intervallo di velocità (km/h) 60 < Vp <=100;
- D (Strade urbane di scorrimento) con intervallo di velocità (km/h) 50 < Vp <=80;
- E (Strade urbane di quartiere) con intervallo di velocità (km/h) 40 < Vp <= 60;
- F (Strade locali extraurbane) con intervallo di velocità (km/h) 40 < Vp <=100;
- F (Strade locali urbane) con intervallo di velocità (km/h) 25 < Vp <=60.

**Livello minimo della prestazione:**

Caratteristiche geometriche delle strade:

- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;
- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C, D, E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A, B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza => a 0,20 m;
- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A;1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);
- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità >= 0,75 m nelle strade di tipo A, D, C, D e >= 0,50 m per le strade di tipo E e F;
- Cunette: devono avere una larghezza >= 0,80 m;
- Piazzole di soste: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;
- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;
- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.

Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLLegge UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)

- Strade primarie
Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico
Larghezza corsie: 3,50 m
N. corsie per senso di marcia: 2 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere
Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m
Larghezza banchine: -
Larghezza minima marciapiedi: -
Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m
- Strade di scorrimento

Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile
Larghezza corsie: 3,25 m
N. corsie per senso di marcia: 2 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 1,00 m
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m
- Strade di quartiere
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso
Larghezza corsie: 3,00 m
N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica
Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 0,50 m
Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m
- Strade locali
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso
Larghezza corsie: 2,75 m
N. corsie per senso di marcia: 1 o più
Larghezza minima spartitraffico centrale: -
Larghezza corsia di emergenza: -
Larghezza banchine: 0,50 m
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m
Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00

## 01.01.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

**Prestazioni:**
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.
Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**Livello minimo della prestazione:**
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

## 01.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

**Prestazioni:**
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## 01.01.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Prestazioni:**
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità

degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

## 01.01.R05 Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti - gas serra

*Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
La salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima dovrà tener conto della riduzione di gas serra determinata dall'anidride carbonica prodotta.

**Prestazioni:**
La riduzione di gas serra nei processi di conversione energetica fondati sui combustibili fossili potrà essere favorita anche attraverso la piantumazione di essenze arboree idonee.

**Livello minimo della prestazione:**
I parametri relativi alla riduzione di gas inquinanti dell'aria dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

## 01.01.R06 Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

*Classe di Requisiti: Salvaguardia del ciclo dell'acqua*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

**Prestazioni:**
L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

**Livello minimo della prestazione:**
I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

## 01.01.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Prestazioni:**
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## 01.01.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## 01.01.R09 Demolizione selettiva

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

**Prestazioni:**
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

## 01.01.R10 Gestione ecocompatibile del cantiere

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

**Prestazioni:**
Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

### 01.01.R11 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Banchina
- 01.01.02 Canalette
- 01.01.03 Carreggiata
- 01.01.04 Cigli o arginelli
- 01.01.05 Confine stradale
- 01.01.06 Cunetta
- 01.01.07 Dispositivi di ritenuta
- 01.01.08 Pavimentazione stradale in bitumi
- 01.01.09 Scarpate
- 01.01.10 Piazzole di sosta
- 01.01.11 Spartitraffico

# Banchina

Unità Tecnologica: 01.01

**Strade**

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.01.R01 Controllo geometrico

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Controllabilità*
La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.

**Prestazioni:**
Per un effettivo utilizzo della banchina, questa dovrà essere realizzata secondo dati dimensionali dettati dalle vigenti norme di codice stradale.

**Livello minimo della prestazione:**
Dati dimensionali minimi:
- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3,50 m;
- nelle grandi arterie la larghezza minima è di 3,00 m.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.01.A01 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

### 01.01.01.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

### 01.01.01.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.01.A04 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo*
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità; 2) Controllo geometrico.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Cedimenti; 2) Deposito; 3) Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.02**

# Canalette

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.02.A01 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

### 01.01.02.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

### 01.01.02.A03 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.02.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### 01.01.02.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.C01 Controllo canalizzazioni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.

• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.I01 Ripristino canalizzazioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Carreggiata

Unità Tecnologica: 01.01

**Strade**

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.03.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*
*Classe di Esigenza: Sicurezza*
La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

**Prestazioni:**
La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quando previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.

**Livello minimo della prestazione:**
Dimensioni minime:
- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.03.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.01.03.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.01.03.A03 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.01.03.A04 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.01.03.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.C01 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo*
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.03.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.04**

# Cigli o arginelli

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.04.R01 Conformità geometrica

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.

**Prestazioni:**

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento del dispositivo di ritenuta.

**Livello minimo della prestazione:**

L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre:
- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,75 m;
- per le strade di tipo E – F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,50 m.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.04.A01 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

### 01.01.04.A02 Riduzione altezza

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

### 01.01.04.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

• Requisiti da verificare: *1) Conformità geometrica.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza; 2) Riduzione altezza.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.04.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### 01.01.04.I01 Sistemazione dei cigli

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.05**

# Confine stradale

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

Limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato. In alternativa il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, se presenti, oppure dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

### 01.01.05.A01 Mancanza

Mancanza di elementi nella recinzione dei confini stradali.

### 01.01.05.A02 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### 01.01.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo generale del confine stradale e dell'integrità degli elementi di recinzione.

• Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.05.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### 01.01.05.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.06**

# Cunetta

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.06.A01 Difetti di pendenza
Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

### 01.01.06.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche
Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

### 01.01.06.A03 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.06.A04 Rottura
Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### 01.01.06.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni 3 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.06.C02 Controllo impiego di materiali durevoli
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.I01 Ripristino
*Cadenza: quando occorre*
Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.07**

# Dispositivi di ritenuta

Unità Tecnologica: 01.01
Strade

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.07.R01 Invalicabilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*
*Classe di Esigenza: Sicurezza*
I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.

**Prestazioni:**
In particolare su opere di scavalcamento (ponti, viadotti, sovrappassi, ecc.) devono essere predisposti ai limiti esterni dispositivi di ritenuta e/o parapetti opportunamente dimensionati.

**Livello minimo della prestazione:**
I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza >= 1,00 m.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.07.A01 Altezza inadeguata

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

### 01.01.07.A02 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### 01.01.07.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### 01.01.07.A04 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### 01.01.07.A05 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio

Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.C01 Controllo efficienza

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Prova*
Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Invalicabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Altezza inadeguata; 2) Mancanza; 3) Rottura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.07.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 01.01.07.C03 Controllo delle tecniche di disassemblaggio

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siamo caratterizzati da tecniche di agevole disassemblagio.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*
Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Pavimentazione stradale in bitumi

Unità Tecnologica: 01.01

Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.08.R01 Accettabilità della classe

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Controllabilità*
I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.

**Prestazioni:**
I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591.

**Livello minimo della prestazione:**
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]
Metodo di Prova: UNI EN 1426
Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.
- Punto di rammollimento [°C]
Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.
- Punto di rottura - valore massimo [°C]
Metodo di Prova: UNI EN 12593
Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.
- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]
Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592
Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.
- Solubilità - valore minimo [%]
Metodo di Prova: UNI EN 12592
Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.
- Resistenza all'indurimento
Metodo di Prova: UNI EN 12607-1
Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.
- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]
Metodo di Prova: UNI EN 1426
Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.
- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo
Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.
- Variazione del rammollimento - valore massimo
Metodo di Prova: UNI EN 1427
Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.08.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.01.08.A02 Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

### 01.01.08.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### 01.01.08.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

### 01.01.08.A05 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.01.08.A06 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.01.08.A07 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### 01.01.08.A08 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.C01 Controllo manto stradale
*Cadenza: ogni 3 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: *1)* .
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.08.C02 Controllo del grado di riciclabilità
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 01.01.08.C03 Controllo del contenuto di sostanze tossiche
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.

- Requisiti da verificare: *1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.I01 Ripristino manto stradale
*Cadenza: quando occorre*
Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.09**

# Scarpate

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada.  E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.09.A01 Deposito
Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

### 01.01.09.A02 Frane
Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

### 01.01.09.A03 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.09.C01 Controllo scarpate
*Cadenza: ogni settimana*
*Tipologia: Controllo*
Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

- Anomalie riscontrabili: *1) Deposito; 2) Frane.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.09.C02 Controllo del grado di riciclabilità
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.09.I01 Sistemazione scarpate
*Cadenza: ogni 6 mesi*
Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.10**

# Piazzole di sosta

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

È la parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra. In particolare le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole per la sosta.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.10.R01 Accessibilità
*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*
*Classe di Esigenza: Sicurezza*
Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.

**Prestazioni:**
E' opportuno che le piazzole di sosta siano intervallate, dimensionate e distribuite in maniera opportuna in entrambi i sensi di marcia delle strade.

**Livello minimo della prestazione:**
Le piazzole di sosta vanno distribuite ad intervalli di circa 1000 m;
Per le strade di tipo A, la lunghezza complessiva non deve essere inferiore a 65 m.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.10.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.01.10.A02 Deposito
Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

### 01.01.10.A03 Presenza di ostacoli
Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

### 01.01.10.A04 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.01.10.A05 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.01.10.A06 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo*
Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Deposito; 3) Presenza di ostacoli; 4) Presenza di vegetazione; 5) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.10.C02 Controllo impiego di materiali durevoli
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.I01 Ripristino
*Cadenza: quando occorre*
Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.11**

# Spartitraffico

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Strade**

E' la parte non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica di correnti veicolari. Lo spartitraffico comprende anche lo spazio destinato al funzionamento dei dispositivi di ritenuta.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.11.A01 Mancanza
Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.

### 01.01.11.A02 Rottura
Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.

### 01.01.11.A03 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.C01 Controllo efficienza
*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Prova*
Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti.

- Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza; 2) Rottura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.01.11.C02 Controllo impiego di materiali durevoli
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.I01 Ripristino
*Cadenza: quando occorre*
Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Rotatorie

La rotatoria è una particolare intersezione a raso o a livello per la disciplina del traffico, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse ed è caratterizzata dalla presenza di un'area centrale a forma circolare non accessibile, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario dal traffico che proviene da più entrate.
A seconda delle dimensioni del diametro della circonferenza esterna, le rotatorie possono suddividersi in:
- Mini rotatorie (con diametro esterno compreso tra 14 e 26 metri);
- Rotatorie urbane compatte (con diametro esterno compreso tra 26 e 40 metri);
- Rotatorie medie (con diametro esterno compreso tra 40 e 60 metri);
- Rotatorie grandi (con diametro esterno maggiore di 60 metri).

Le mini rotatorie possono suddividersi ulteriormente in:
- Mini rotonda con isola centrale sormontabile;
- Mini rotonda con isola centrale semisormontabile.

In riferimento alla classificazione funzionale delle strade, definita dal Codice della Strada e recepita dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la rotatoria, come particolare tipologia d'intersezione a raso, è ammessa come soluzione dell'incrocio solo fra alcune categorie di strade:
- Strade di categoria C – extraurbane secondarie;
- Strade di categoria E –urbane di quartiere;
- Strade di categoria F locali – ambito urbano ed extraurbano.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.02.R01 Dimensionamento funzionale

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*
*Classe di Esigenza: Gestione*
Le intersezioni devono essere dimensionate con riferimento alla domanda di traffico specializzata in relazione alle manovre consentite.

**Prestazioni:**
Gli elementi ed i parametri da determinare in funzione della domanda di traffico, riferita al periodo di punta di progetto, sono:
- per le intersezioni lineari a raso: la lunghezza delle corsie di accumulo;
- per le intersezioni a rotatoria: la capacita della rotatoria ed il livello di servizio della soluzione adottata;
- per le intersezioni a livelli sfalsati: la lunghezza delle corsie di immissione e delle zone di scambio.

**Livello minimo della prestazione:**
Per le manovre di immissione e di scambio, la lunghezza delle corsie specializzate deve essere determinata secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia.
Il livello di servizio dell'intersezione non dovrà essere inferiore a quello prescritto dal DM 5.11.2001 per il tipo di strade confluenti nel nodo.
A seconda del metodo di calcolo utilizzato potranno essere valutate con criteri funzionali le sole lunghezze Li,e (per le immissioni), Lsc (per gli scambi) e La,a (per le corsie di accumulo) ovvero l'intera corsia specializzata o parte di essa, in modo da garantire che la manovra nel suo complesso offra il livello di servizio richiesto.

### 01.02.R02 Distanza di Visibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*
*Classe di Esigenza: Sicurezza*
Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alia rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.

**Prestazioni:**
Per le traiettorie prioritarie si devono mantenere all'interno dell'intera area di intersezione le medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa per le arterie stradali confluenti nei nodi. La presenza dell'intersezione non può difatti costituire deroga agli standard usuali in rapporto alia visibilità del tracciato.

**Livello minimo della prestazione:**
Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, data dall'espressione:
D =vxt
In cui:
v = velocita di riferimento [m/s] , pari al valore della velocita di progetto
caratteristica del tratto considerate 0, in presenza di limiti impositivi di velocita,
dal valore prescritto dalla segnaletica;
t = tempo di manovra pari a:

In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 s
In presenza di manovre regolate da Stop: 6 s

## 01.02.R03 Capacità di una rotatoria

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
Si definisce capacità dell'entrata il più piccolo valore del flusso sul ramo d'ingresso che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.

**Prestazioni:**
Il valore del flusso dipende dal flusso che percorre l'anello, e quindi dall'insieme dei flussi in ingresso e in uscita da tutti i bracci della rotatoria. Non è pertanto possibile calcolare la capacità di un braccio se non è nota l'intera matrice M origine/destinazione della rotatoria, dalla quale si ricava la matrice di distribuzione N, il cui generico elemento pi,j fornisce la frazione del flusso entrante da i che esce in j.

**Livello minimo della prestazione:**
In assenza di una formulazione di capacità per l'Italia, si fa riferimento al metodo messo a punto in Francia dal SETRA, il quale ha il pregio di fornire, oltre al valore della capacità, anche altri elementi utili per la conoscenza del livello di servizio di una rotatoria (tempo medio di attesa e lunghezza massima di una coda all'ingresso).

## 01.02.R04 Illuminazione

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*
*Classe di Esigenza: Sicurezza*
I livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità da garantire debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, l'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della configurazione degli elementi dell'intersezione, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante I'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura.

**Prestazioni:**
Per i Nodi di Tipo 3 (Intersezioni a raso), l'illuminazione deve essere realizzata nei casi in cui si accerti la ricorrenza di particolari condizioni ambientali locali, invalidanti ai fini della corretta percezione degli ostacoli, come la presenza di nebbia 0 foschia. L'accertamento deve essere compiuto anche assumendo informazioni presso Ie autorità locali, responsabili del territorio.

**Livello minimo della prestazione:**
L'illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei seguenti casi:
- Nodi di Tipo 1: Intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (Svincolo);
- Nodi di Tipo 2: Intersezioni a livelli Sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso.

## 01.02.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

**Prestazioni:**
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.
Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**Livello minimo della prestazione:**
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

## 01.02.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## 01.02.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

**Prestazioni:**
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Anello di circolazione
- 01.02.02 Braccio
- 01.02.03 Isola centrale
- 01.02.04 Isole permanenti
- 01.02.05 Rami di entrata
- 01.02.06 Rami di uscita

# Anello di circolazione

Unità Tecnologica: 01.02

**Rotatorie**

E' la parte di carreggiata che circonda l'isola centrale, ad una o più corsie, percorsa dai veicoli in senso antiorario.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*
*Classe di Esigenza: Sicurezza*
La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

**Prestazioni:**
La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quando previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.

**Livello minimo della prestazione:**
Dimensioni minime:
- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.01.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.02.01.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.01.A03 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.02.01.A04 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.01.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.01.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo a vista*
Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.

- Requisiti da verificare: *1) Dimensionamento funzionale.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Usura manto stradale; 3) Cedimenti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.02.01.C02 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo*
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.02.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.01.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.02**

# Braccio

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Il braccio rappresenta quella porzione di asse stradale che converge verso l'anello.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.02.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.

### 01.02.02.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.02.A03 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.02.02.A04 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.02.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.02.C01 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo*
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.02.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.02.I01 Ripristino carreggiata
*Cadenza: quando occorre*
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.03**

# Isola centrale

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Rappresenta la parte più interna del sistema a rotatoria, del tipo non valicabile e con geometria a forma circolare. La dimensione dell'isola centrale viene dimensionata dalla necessità di ottenere una sufficiente deviazione per i veicoli che attraversano la rotatoria diametralmente. Attraverso la limitazione della velocità, non vi è un limite dimensionale. In alcuni casi, la forma delle isole più grandi non sempre può essere con geometria circolare, dovendosi adattare a particolari circostanze. Comunque tutte le isole aventi il raggio minore di 5 metri dovrebbero avere la forma circolare.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.03.A01 Visibilità ridotta
Visibilità ridotta per la presenza di vegetazione e/o sagome o cartelloni pubblicitari inseriti all'interno dell'isola.

#### 01.02.03.A02 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.03.C01 Controllo dello stato
*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo a vista*
Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.

- Anomalie riscontrabili: *1) Visibilità ridotta.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.02.03.C02 Controllo impiego di materiali durevoli
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.03.I01 <nuovo> ...Ripristino
*Cadenza: ogni mese*
Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.04**

# Isole permanenti

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Le isole permanenti, sono isole di separazione realizzate mediante cordoli in calcestruzzo, pietra o altro materiale simile, con sistemazione della parte interna con prato o con pavimentazione diversa da quella veicolare. La realizzazione dei cigli può essere del tipo a barriera o del tipo sormontabile. La parte delle testate, se rialzate, devono essere arrotondate e segnalate da cuspidi zebrate di preavviso.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.04.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, lapideo, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.02.04.A02 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

### 01.02.04.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo a vista*
Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.

• Anomalie riscontrabili: *1) Usura; 2) Presenza di vegetazione.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.02.04.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.I01 <nuovo> ...Ripristino

*Cadenza: a guasto*
Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.05**

# Rami di entrata

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Rappresentano la parte terminale della carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzate per entrare nella rotatoria. L'entrata è in genere separata dall'anello mediante la segnaletica orizzontale di precedenza.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.05.A01 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.02.05.A02 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.02.05.A03 Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.05.A04 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.05.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.05.C01 Controllo carreggiata
*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo*
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.02.05.C02 Controllo impiego di materiali durevoli
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.05.I01 Ripristino carreggiata
*Cadenza: quando occorre*
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.06**

# Rami di uscita

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Rotatorie**

Rappresentano la parte di carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzati per uscire dalla rotatoria. I rami di uscita non risultano mai separati dall'anello mediante la segnaletica orizzontale.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.06.A01 Buche
Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 01.02.06.A02 Usura manto stradale
Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

### 01.02.06.A03 Cedimenti
Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 01.02.06.A04 Sollevamento
Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 01.02.06.A05 Impiego di materiali non durevoli
Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.C01 Controllo carreggiata
*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo*
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.

- Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.02.06.C02 Controllo impiego di materiali durevoli
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Verifica*
Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.I01 Ripristino carreggiata
*Cadenza: quando occorre*
Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.03.R01 Percettibilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

**Prestazioni:**
Le prestazioni della segnaletica verticale, relativamente al requisito di percettibilità, sono strettamente legate allo spazio di avvistamento “d”, alla velocità degli autoveicoli “V” e ad altri parametri dimensionali (altezze, distanza dal ciglio stradale, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**
Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:
- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)
- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.
I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.
I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.
I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze >450 cm.
I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.
I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

### 01.03.R02 Rifrangenza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

**Prestazioni:**
Tutti i segnali dovranno essere in esecuzione rifrangente ed avere caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche secondo parametri stabiliti secondo il Nuovo Codice della Strada.

**Livello minimo della prestazione:**
I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

### 01.03.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

**Prestazioni:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.
Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**Livello minimo della prestazione:**
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

## 01.03.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

**Prestazioni:**
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## 01.03.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Prestazioni:**
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

## 01.03.R06 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

## 01.03.R07 Riduzione dei rifiuti da manutenzione

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.

**Prestazioni:**
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

## 01.03.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Prestazioni:**
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Cartelli segnaletici
- 01.03.02 Sostegni, supporti e accessori vari

# Cartelli segnaletici

Unità Tecnologica: 01.03

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.01.A01 Alterazione Cromatica
Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

### 01.03.01.A02 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.03.01.A03 Usura
I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.03.01.A04 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni 3 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.

- Requisiti da verificare: *1) Percettibilità; 2) Rifrangenza.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Alterazione Cromatica; 2) Corrosione; 3) Usura .*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.03.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.I01 Ripristino elementi
*Cadenza: quando occorre*
Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Sostegni, supporti e accessori vari

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.02.A01 Instabilità dei supporti
Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

### 01.03.02.A02 Mancanza
Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

### 01.03.02.A03 Alterazione Cromatica
Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

### 01.03.02.A04 Corrosione
Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### 01.03.02.A05 Usura
I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.03.02.A06 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.02.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni 6 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.

- Anomalie riscontrabili: *1) Instabilità dei supporti; 2) Mancanza.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.03.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.02.I01 Ripristino stabilità
*Cadenza: quando occorre*
Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conformi alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.04.R01 Colore

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.

**Prestazioni:**
I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale.

**Livello minimo della prestazione:**
Il fattore di luminanza Beta deve essere conforme alla tabella 5 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale asciutta. Le coordinate di cromaticità x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nella tabella 6 della UNI EN 1436

Tabella 5 (Classi del fattore di luminanza beta per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO
Tipo di manto stradale: ASFALTO;
- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,30;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,40;
- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,50;
- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,60;

Tipo di manto stradale: CEMENTO;
- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,40;
- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,50;
- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,60;

Colore del segnale orizzontale: GIALLO
- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B1 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,20;
- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,30;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,40;

Note: La classe B0 si applica quando la visibilità di giorno si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.

Tabella 6 (Vertici delle regioni di cromaticità per segnaletica orizzontale bianca e gialla)

Segnaletica orizzontale: BIANCA
- Vertice 1: X=0,355 - Y=0,355;
- Vertice 2: X=0,305 - Y=0,305;
- Vertice 3: X=0,285 - Y=0,325;
- Vertice 4: X=0,335 - Y=0,375;

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)
- Vertice 1: X=0,443 - Y=0,399;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;

- Vertice 4: X=0,389 - Y=0,431;
Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)
- Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;

Note: Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanenti.

## 01.04.R02 Resistenza al derapaggio

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
Qualità della resistenza al derapaggio (SRT) della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.

**Prestazioni:**
I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

**Livello minimo della prestazione:**
Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI EN 1436). L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.

Tabella 7 (Classi di resistenza al decapaggio)
- Classe: S0 - Valore SRT minimo: Nessun requisito;
- Classe: S1 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 45;
- Classe: S2 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 50;
- Classe: S3 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 55;
- Classe: S4 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 60;
- Classe: S5 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 65.

## 01.04.R03 Retroriflessione

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

**Prestazioni:**
I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

**Livello minimo della prestazione:**
Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R Legge La misurazione deve essere espressa come mcd/(m2 lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.
Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI EN 1436).

Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 100;
- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 80;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;
Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx))]: Nessun requisito;
- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;

Note: La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)

Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (*)
- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;
- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;
- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;

Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.
(*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.

Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)

Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (**)
- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;
- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;
- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;
NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.

(**) Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a (20 ± 2 ) mm/h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7. Le misurazioni del coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.

## 01.04.R04 Riflessione alla luce

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.

**Prestazioni:**
I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

**Livello minimo della prestazione:**
Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI EN 1436). Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.

Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale. ASFALTO
- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;
Tipo di manto stradale. CEMENTO
- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;
- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 160;
Colore del segnale orizzontale: GIALLO
- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 80;
- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100.

Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.

## 01.04.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

**Prestazioni:**
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.
Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**Livello minimo della prestazione:**
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

## 01.04.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

**Prestazioni:**
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## 01.04.R07 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Prestazioni:**
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

## 01.04.R08 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

### 01.04.R09 Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.

**Prestazioni:**
In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).
Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il
metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**
L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

### 01.04.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Prestazioni:**
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Altri segnali
- 01.04.02 Attraversamenti pedonali
- 01.04.03 Frecce direzionali
- 01.04.04 Iscrizioni e simboli
- 01.04.05 Isole di traffico
- 01.04.06 Strisce longitudinali
- 01.04.07 Strisce trasversali

**Elemento Manutenibile: 01.04.01**

# Altri segnali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Vengono elencati tra questi: i segnali orizzontali di cantiere, gli spazi riservati allo stazionamento sulla carreggiata dei cassonetti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, mediante la realizzazione di una striscia gialla continua di larghezza 12 cm, segni orizzontali consistenti in segmenti alternati di colore giallo e nero tracciati sulla faccia verticale del ciglio del marciapiede o della parete che delimita la strada in prossimità di tratti di strada lungo i quali la sosta è vietata e la segnaletica in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati con illuminazione pubblica sufficiente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.01.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.01.A02 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.01.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee (strisce di vernice, elementi in materiale lapideo, ecc.). Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.04.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.01.I01 Rifacimento

*Cadenza: ogni anno*
Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.02**

# Attraversamenti pedonali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebrature con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.02.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.02.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.C01 Controllo dello stato
*Cadenza: ogni 6 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.04.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.I01 Rifacimento delle strisce
*Cadenza: ogni anno*
Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.03**

# Frecce direzionali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.03.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.03.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.03.C01 Controllo dello stato
*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*
Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.04.03.C02 Controllo del grado di riciclabilità

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.03.I01 Rifacimento dei simboli

*Cadenza: ogni anno*
Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.04**

# Iscrizioni e simboli

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali realizzati mediante l'applicazione di vernici e/o plastiche adesive preformate sulla pavimentazione al fine di regolamentare il traffico.Le iscrizioni devono essere di colore bianco ad eccezione di alcuni termini (BUS, TRAM e TAXI, ecc.) che devono essere invece di colore giallo. Inoltre esse si diversificano in funzione del tipo di strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.04.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.04.A02 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.04.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.04.04.C02 Controllo del grado di riciclabilità

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.04.I01 Rifacimento dei simboli

*Cadenza: ogni anno*

Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.05**

# Isole di traffico

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebrature poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro. Le strisce devono essere di colore bianco ed inclinate con un angolo di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e con larghezza non inferiore a 30 cm. Gli intervalli realizzati tra le strisce devono avere larghezza doppia rispetto alle quella delle strisce.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.05.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### 01.04.05.A02 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.05.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebrature. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.04.05.C02 Controllo del grado di riciclabilità

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.05.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

Rifacimento delle strisce e zebrature mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta

di microsfere di vetro, ecc.).

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.06**

# Strisce longitudinali

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici  pittura  con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.06.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.06.A02 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.06.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*
*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.04.06.C02 Controllo del grado di riciclabilità

*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.06.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.07**

# Strisce trasversali

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.07.A01 Usura
Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### 01.04.07.A02 Basso grado di riciclabilità
Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.07.C01 Controllo dello stato
*Cadenza: ogni 6 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.04.07.C02 Controllo del grado di riciclabilità
*Cadenza: quando occorre*
*Tipologia: Controllo*
Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.07.I01 Rifacimento delle strisce
*Cadenza: ogni anno*
Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Sistemi o reti di drenaggio

Per sistema o reti di drenaggio s'intende quel complesso di opere realizzate al fine di raccogliere, convogliare e smaltire le acque meteoriche e le acque di rifiuto delle attività civili e industriali (acque nere) nonchè di drenare e di allontanare l'eccesso di acqua da un terreno per consentirne o migliorarne l'utilizzazione.
In particolare si parla di bonifica idraulica se il problema interessa un territorio di dimensioni estese. Nella realtà per bonifica idraulica di un territorio con falda freatica affiorante (paludoso) o troppo vicina al piano di campagna (infrigidito) si intendono "tutte le attività connesse alla realizzazione delle opere destinate ad assicurare in ogni tempo lo scolo delle acque in eccesso, al fine di provvedere al risanamento del territorio e a creare le condizioni più adatte alla sua utilizzazione per le molteplici attività umane".
Si parla di drenaggio agricolo quando si realizzano interventi locali di drenaggio ( effettuato su terreni adatti alla coltivazione o su terreni sui quali si prevede la realizzazione di insediamenti abitativi o produttivi o di semplici infrastrutture quali strade, ferrovie, etc.) e quando si realizzano un insieme di canali e di reti scolanti che, associato alla rete naturale esistente, permetta l'evacuazione dell'acqua in eccesso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.05.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*
*Classe di Esigenza: Gestione*
Gli elementi del sistema di drenaggio devono essere idonei ad impedire fughe o perdite di acqua assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**
Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio previste in progetto.

**Livello minimo della prestazione:**
La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma di settore.

### 01.05.R02 Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

*Classe di Requisiti: Salvaguardia del ciclo dell'acqua*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

**Prestazioni:**
L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

**Livello minimo della prestazione:**
I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### 01.05.R03 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche

**Prestazioni:**
Prevedere un sistema di recupero delle acque meteoriche per utilizzi diversi come l'irrigazione del verde, il lavaggio delle parti comuni e private, l'alimentazione degli scarichi dei bagni, il lavaggio delle automobili, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**
In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

### 01.05.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### 01.05.R05 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

**Prestazioni:**
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

**Livello minimo della prestazione:**
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Opere accessorie
- 01.05.02 Pozzetti sifonati grigliati
- 01.05.03 Rete di canali in polietilene
- 01.05.04 Tubo in polietilene

# Opere accessorie

Unità Tecnologica: 01.05

Sistemi o reti di drenaggio

Solitamente si tratta di strutture semplici e di piccole dimensioni in genere realizzate in cls semplice o armato che consentono l'ispezione delle reti di drenaggio; inoltre sono realizzate in prossimità dello sbocco dei dreni e dei collettori nei canali con la funzione sia di trattenere il materiale trasportato sia di consentire eventuali interventi di manutenzione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.01.A01 Anomalie piastre
Rottura delle piastre di copertura delle camere di ispezione.

### 01.05.01.A02 Cedimenti
Cedimenti strutturali della base di appoggio e delle pareti laterali delle camere di ispezione.

### 01.05.01.A03 Corrosione
Fenomeni di corrosione delle camere di ispezione con evidenti segni e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.05.01.A04 Intasamento
Eccessivo accumulo di materiale che provoca mal funzionamenti.

### 01.05.01.A05 Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi.

### 01.05.01.A06 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo delle camere di ispezione che provoca anomalie di funzionamento.

### 01.05.01.A07 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.01.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni 12 mesi*
*Tipologia: Ispezione*
Verificare lo stato generale e l'integrità delle camere di ispezione.

- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie piastre.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.05.01.C02 Controllo stabilità
*Cadenza: ogni 3 mesi*
*Tipologia: Ispezione a vista*
Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.01.I01 Rimozione sedimenti
*Cadenza: ogni 6 mesi*
Eseguire una pulizia delle camere di ispezione mediante asportazione dei materiali accumulati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Pozzetti sifonati grigliati

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Sistemi o reti di drenaggio**

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da strade, pluviali, piazzali, ecc.; le acque reflue passano attraverso la griglia superficiale e da questa cadono poi sul fondo del pozzetto. Questi pozzetti sono dotati di un sifone per impedire il passaggio di odori sgradevoli in modo da garantire igiene e salubrità. Possono essere del tipo con scarico sia laterale e sia verticale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm3 di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm3 delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

### 01.05.02.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono assicurare il controllo della tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

### 01.05.02.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

### 01.05.02.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche che dovessero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**
Verificare la classe di carico in particolare per l'uso in prossimità di superfici stradali secondo le seguenti classi:
- gruppo 1 minimo classe A 15 carico di rottura > 15 kN (aree che possono essere utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti);
- gruppo 2 minimo classe B 125 carico di rottura > 125 kN (percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi per auto privati o parcheggi auto multipiano);
- gruppo 3 minimo classe C 250 carico di rottura > 150 kN (aree non esposte a traffico di banchine e lati cordolo);
- gruppo 4 minimo classe D 400 carico di rottura > 400 kN (strade rotabili, banchine e aree di parcheggio per tutti i veicoli stradali);
- gruppo 5 minimo classe E 600 carico di rottura > 600 kN (aree soggette a carichi su grandi ruote quali strade di porti e darsene);
- gruppo 6 minimo classe F 900 carico di rottura > 900 kN (aree soggette a carichi da ruote particolarmente grandi quali pavimentazioni per velivoli).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.02.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.05.02.A02 Difetti delle griglie
Rottura delle griglie di copertura dei pozzetti.

### 01.05.02.A03 Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### 01.05.02.A04 Intasamento
Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc.

### 01.05.02.A05 Odori sgradevoli
Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### 01.05.02.A06 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.05.02.A07 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.02.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni 12 mesi*
*Tipologia: Ispezione*
Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.
- Requisiti da verificare: *1) ; 2) Assenza della emissione di odori sgradevoli.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.05.02.C02 Controllo stabilità
*Cadenza: ogni 3 mesi*
*Tipologia: Ispezione a vista*
Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.
- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.02.I01 Pulizia
*Cadenza: ogni 12 mesi*
Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# Rete di canali in polietilene

Unità Tecnologica: 01.05

Sistemi o reti di drenaggio

La funzione della rete di canali è di trasferire l'acqua drenata nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Le reti possono essere realizzate in polietilene che si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e in particolare per le reti di drenaggio se ne usa il tipo ad alta densità.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.03.A01 Accumulo di materiale
Accumulo di materiale vario che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.05.03.A02 Anomalie filtri
Difetti di tenuta dei filtri per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.05.03.A03 Incrostazioni
Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### 01.05.03.A04 Penetrazione di radici
Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### 01.05.03.A05 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.05.03.A06 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.03.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni 6 mesi*
*Tipologia: Controllo a vista*
Verificare l'integrità delle tubazioni e controllare che non ci siano ristagni di acqua in prossimità dei filtri.

- Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie filtri.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.05.03.C02 Controllo stabilità
*Cadenza: ogni 3 mesi*
*Tipologia: Ispezione a vista*
Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.03.I01 Pulizia canali
*Cadenza: ogni 6 mesi*
Eseguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.05.03.I02 Ripristino materiale filtrante
*Cadenza: quando occorre*
Eseguire il ripristino del materiale filtrante quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

# Tubo in polietilene



Le tubazioni dell'impianto provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200 °C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.04.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*
*Classe di Esigenza: Funzionalità*
Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

**Prestazioni:**
La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua.

**Livello minimo della prestazione:**
Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.04.A01 Accumulo di grasso
Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

### 01.05.04.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni
Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.05.04.A03 Erosione
Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

### 01.05.04.A04 Incrostazioni
Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

### 01.05.04.A05 Odori sgradevoli
Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### 01.05.04.A06 Penetrazione di radici
Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

### 01.05.04.A07 Sedimentazione
Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

### 01.05.04.A08 Difetti di stabilità
Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.04.C01 Controllo della manovrabilità valvole

*Cadenza: ogni 12 mesi*
*Tipologia: Controllo*
Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Requisiti da verificare: *1)* .

• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*

• Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.05.04.C02 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*
*Tipologia: Controllo a vista*
Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

• Requisiti da verificare: *1) ; 2)* .

• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori sgradevoli.*

• Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.05.04.C03 Controllo tenuta

*Cadenza: ogni 12 mesi*
*Tipologia: Controllo a vista*
Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

• Requisiti da verificare: *1)* .

• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.*

• Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.05.04.C04 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 mesi*
*Tipologia: Ispezione a vista*
Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.04.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*
Eseguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

• Ditte specializzate: *Idraulico.*

# Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.06.R01 Integrazione degli spazi

*Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi*
*Classe di Esigenza: Fruibilità*
Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.

**Prestazioni:**
La distribuzione e la piantumazione di prati, piante, siepi, alberi, arbusti, ecc. deve essere tale da integrarsi con gli spazi in ambito urbano ed extraurbano.

**Livello minimo della prestazione:**
- Si devono prevedere almeno 9 m2/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;
- Le superfici permeabili ( percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m2.

### 01.06.R02 Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone

**Prestazioni:**
La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**
La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..

### 01.06.R03 Salvaguardia del sistema del verde

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.

**Prestazioni:**
Tutela e difesa dell'ambiente attraverso la conservazione, la valorizzazione e l'incremento delle specie vegetali ed autoctone.

**Livello minimo della prestazione:**
In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

### 01.06.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*
*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Prestazioni:**
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.06.01 Prati ornamentali
° 01.06.02 Prati per uso corrente

# Prati ornamentali

Unità Tecnologica: 01.06

Aree a verde

Si tratta di tappeti erbosi soggetti a manutenzione frequente in genere soggetti ad accessi limitati di calpestio. In genere vengono impiegate varietà e miscugli tipo, nelle seguenti percentuali:
- poa pratensis (40%);
- festuca rubra (45%);
- agrostis tenuis (15%).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.01.A01 Crescita di vegetazione spontanea
Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

### 01.06.01.A02 Prato diradato
Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

### 01.06.01.A03 Disseccamento
Disseccamento dei tappeti erbosi per carenza idrica.

### 01.06.01.A04 Drenaggio inadeguato
Drenaggio inadeguato con fenomeni di ristagni idrici dovuti alla realizzazione di substrati non idonei.

### 01.06.01.A05 Eccessivi depositi salini
Eccessivi depositi salini di cloruro di sodio dovuti a fenomeni di deflocculazione ed a qualità delle acque utilizzate per la irrigazione non idonee.

### 01.06.01.A06 Fisiopatie
Malattie a carico dei tappeti erbosi che vanno ad alterare gli equilibri fisiologici dovuti a problematiche diverse:
- scarsa illuminazione
- alte e basse temperature
- composizione fisico-chimica del substrato
- carenze nutrizionali.

### 01.06.01.A07 Patologie da irrigazione
Insorgenza di crittogamie dei tappeti erbosi per eccessiva presenza di acqua sulle lamine.

### 01.06.01.A08 Malattie crittogamiche
Presenza di funghi (micelio fungino) degradatori che trovano nutrimento nei tessuti erbacei.

### 01.06.01.A09 Ruggini
Presenza macroscopica nei prati di erba arrossata.

### 01.06.01.A10 Oidio
Presenza macroscopica nei prati di zone diffuse di erba sbiancata.

### 01.06.01.A11 Brown patch
Presenza macroscopica nei prati di chiazze rotondeggianti di colore marrone scuro.

### 01.06.01.A12 Antracnosi
Presenza macroscopica nei prati di piccole chiazze giallo-arance.

### 01.06.01.A13 Nematodi
Presenza macroscopica nei prati di chiazze gialle di piccole e medie dimensioni.

### 01.06.01.A14 Crescita confusa
Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento delle recinzioni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.01.C01 Controllo generale
*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Aggiornamento*
Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.

• Anomalie riscontrabili: *1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea.*

• Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

### 01.06.01.C02 Controllo delle specie vegetali

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo a vista*
Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.

• Requisiti da verificare: *1) Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali.*

• Anomalie riscontrabili: *1) Crescita confusa.*

• Ditte specializzate: *Botanico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.01.I01 Fertilizzazione

*Cadenza: ogni settimana*
Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.

• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### 01.06.01.I02 Innaffiatura

*Cadenza: ogni settimana*
Innaffiatura periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### 01.06.01.I03 Pulizia

*Cadenza: ogni settimana*
Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).

• Ditte specializzate: *Generico.*

### 01.06.01.I04 Ripristino tappeti

*Cadenza: quando occorre*
Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### 01.06.01.I05 Taglio

*Cadenza: ogni mese*
Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.

• Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### 01.06.01.I06 Arieggiamento di profondità

*Cadenza: ogni mese*
Operazioni di bucature per mantenere ossigenato, scompattato e drenante il top soil.
Tali operazioni possono suddividersi in:
- bucature: (coring, spiking, vertidraining)
- trapanatura: (drilling)
- lamatura: (slicing).

• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### 01.06.01.I07 Arieggiamento sottosuperficiale

*Cadenza: ogni 2 mesi*
Operazioni di verticutting profondo (scarifica) regolato a toccare le superfici del top soil.

### 01.06.01.I08 Arieggiamento superficiale

*Cadenza: ogni mese*
Operazioni di sfoltitura dei tappeti erbosi per contenere la formazione di feltro.

# Prati per uso corrente

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Aree a verde**

Si tratta di prati destinati ad utilizzi di media intensità, con scopi sia ornamentali che ludici. Sono generalmente costituiti da miscugli di essenze resistenti al frequente calpestio ed alla siccità. In genere vengono impiegate varietà e miscugli tipo, nelle seguenti percentuali:
- poa pratensis (10%);
- poa trivialis (20%);
- festuca rubra (20%);
- festuca arundinacea (15%);
- lolium perenne (20%);
- cynodon dactylon (15%).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.02.A01 Crescita di vegetazione spontanea
Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose.

### 01.06.02.A02 Prato diradato
Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

### 01.06.02.A03 Disseccamento
Disseccamento dei tappeti erbosi per carenza idrica.

### 01.06.02.A04 Drenaggio inadeguato
Drenaggio inadeguato con fenomeni di ristagni idrici dovuti alla realizzazione di substrati non idonei.

### 01.06.02.A05 Eccessivi depositi salini
Eccessivi depositi salini di cloruro di sodio dovuti a fenomeni di deflocculazione ed a qualità delle acque utilizzate per la irrigazione non idonee.

### 01.06.02.A06 Fisiopatie
Malattie a carico dei tappeti erbosi che vanno ad alterare gli equilibri fisiologici dovuti a problematiche diverse:
- scarsa illuminazione
- alte e basse temperature
- composizione fisico-chimica del substrato
- carenze nutrizionali.

### 01.06.02.A07 Patologie da irrigazione
Insorgenza di crittogamie dei tappeti erbosi per eccessiva presenza di acqua sulle lamine.

### 01.06.02.A08 Malattie crittogamiche
Presenza di funghi (micelio fungino) degradatori che trovano nutrimento nei tessuti erbacei.

### 01.06.02.A09 Ruggini
Presenza macroscopica nei prati di erba arrossata.

### 01.06.02.A10 Oidio
Presenza macroscopica nei prati di zone diffuse di erba sbiancata.

### 01.06.02.A11 Brown patch
Presenza macroscopica nei prati di chiazze rotondeggianti di colore marrone scuro.

### 01.06.02.A12 Antracnosi
Presenza macroscopica nei prati di piccole chiazze giallo-arance.

### 01.06.02.A13 Nematodi
Presenza macroscopica nei prati di chiazze gialle di piccole e medie dimensioni.

### 01.06.02.A14 Crescita confusa
Presenza di varietà arboree diverse e sproporzionate all'area di accoglimento delle recinzioni.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Aggiornamento*
Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.

- Anomalie riscontrabili: *1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea.*
- Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.*

### 01.06.02.C02 Controllo delle specie vegetali

*Cadenza: ogni mese*
*Tipologia: Controllo a vista*
Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.

- Requisiti da verificare: *1) Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Crescita confusa.*
- Ditte specializzate: *Botanico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.02.I01 Fertilizzazione

*Cadenza: ogni settimana*
Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### 01.06.02.I02 Innaffiatura

*Cadenza: ogni settimana*
Innaffiatura periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### 01.06.02.I03 Pulizia

*Cadenza: ogni settimana*
Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).

- Ditte specializzate: *Generico.*

### 01.06.02.I04 Ripristino tappeti

*Cadenza: quando occorre*
Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### 01.06.02.I05 Taglio

*Cadenza: ogni mese*
Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.

- Ditte specializzate: *Giardiniere.*

### 01.06.02.I06 Arieggiamento di profondità

*Cadenza: ogni mese*
Operazioni di bucature per mantenere ossigenato, scompattato e drenante il top soil.
Tali operazioni possono suddividersi in:
- bucature: (coring, spiking, vertidraining)
- trapanatura: (drilling)
- lamatura: (slicing).

- Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.*

### 01.06.02.I07 Arieggiamento sottosuperficiale

*Cadenza: ogni 2 mesi*
Operazioni di verticutting profondo (scarifica) regolato a toccare le superfici del top soil.

### 01.06.02.I08 Arieggiamento superficiale

*Cadenza: ogni mese*

Operazioni di sfoltitura dei tappeti erbosi per contenere la formazione di feltro.

# INDICE


1) PIANO DI MANUTENZIONE ..... pag. 2
2) Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate ..... pag. 3
" 1) Strade ..... pag. 4
" 1) Banchina ..... pag. 8
" 2) Canalette ..... pag. 9
" 3) Carreggiata ..... pag. 9
" 4) Cigli o arginelli ..... pag. 11
" 5) Confine stradale ..... pag. 12
" 6) Cunetta ..... pag. 12
" 7) Dispositivi di ritenuta ..... pag. 13
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi ..... pag. 14
" 9) Scarpate ..... pag. 16
" 10) Piazzole di sosta ..... pag. 17
" 11) Spartitraffico ..... pag. 18
" 2) Rotatorie ..... pag. 20
" 1) Anello di circolazione ..... pag. 23
" 2) Braccio ..... pag. 24
" 3) Isola centrale ..... pag. 25
" 4) Isole permanenti ..... pag. 26
" 5) Rami di entrata ..... pag. 26
" 6) Rami di uscita ..... pag. 27
" 3) Segnaletica stradale verticale ..... pag. 29
" 1) Cartelli segnaletici ..... pag. 32
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari ..... pag. 32
" 4) Segnaletica stradale orizzontale ..... pag. 34
" 1) Altri segnali ..... pag. 39
" 2) Attraversamenti pedonali ..... pag. 39
" 3) Frecce direzionali ..... pag. 40
" 4) Iscrizioni e simboli ..... pag. 41
" 5) Isole di traffico ..... pag. 42
" 6) Strisce longitudinali ..... pag. 43
" 7) Strisce trasversali ..... pag. 43
" 5) Sistemi o reti di drenaggio ..... pag. 45
" 1) Opere accessorie ..... pag. 47
" 2) Pozzetti sifonati grigliati ..... pag. 47
" 3) Rete di canali in polietilene ..... pag. 50
" 4) Tubo in polietilene ..... pag. 50
" 6) Aree a verde ..... pag. 53
" 1) Prati ornamentali ..... pag. 55
" 2) Prati per uso corrente ..... pag. 56

# Comune di Vimercate
Provincia di Monza e Brianza

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** S.P. N. 45 VILLASANTA - VIMERCATE - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE.

**COMMITTENTE:** PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

18/03/2025, Seregno

**IL TECNICO**

(Ing. Luca M. Magnaghi)

M+ Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# Adattabilità degli spazi

**01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate**

**01.06 - Aree a verde**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.06** | **Aree a verde** | | |
| 01.06.R01 | Requisito: Integrazione degli spazi<br>*Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti.*<br>• Livello minimo della prestazione: *- Si devono prevedere almeno 9 m2/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;*<br>*- Le superfici permeabili ( percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m2.*<br>• Riferimenti normativi: *R.D.L. 30.12.1923, n. 3267; R.D. 16.5.1926, n. 1126; Legge 18.6.1931, n. 987; Legge 8.8.1985, n. 431; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; Legge 29.1.1992, n. 113; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 18.5.2001, n. 227; D.Lgs. 10.11.2003, n. 386; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Agricoltura e Foreste 3.9.1987, n. 412; D.M. Politiche Agricole 17.4.1998; D.M. Politiche Agricole 10.9.1999, n. 356; C.M. Politiche Agricole 15.2.2008, n. 1968; Capitolati Speciali Opere a verde; Regolamenti Comunali locali; Strumenti urbanistici locali; Norme Regionali; Piani Urbanistici; Regolamenti Comunali; UNI EN 13556.* | | |

# Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna



| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.04** | **Segnaletica stradale orizzontale** | | |
| 01.04.R09 | Requisito: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, elementi e componenti<br>*Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.*<br>• Livello minimo della prestazione: *L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.*<br>• Riferimenti normativi: *D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

# Controllabilità tecnologica

**01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate**

**01.01 - Strade**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01.01** | **Banchina** | | |
| 01.01.01.R01 | Requisito: Controllo geometrico<br>*La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Dati dimensionali minimi:*<br>*- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3,50 m;- nelle grandi arterie la larghezza minima è di 3,00 m.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1;*<br>*CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n.90.* | | |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.* | Controllo | ogni mese |
| **01.01.08** | **Pavimentazione stradale in bitumi** | | |
| 01.01.08.R01 | Requisito: Accettabilità della classe<br>*I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:*<br>*I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.- Punto di rammollimento [°C]Metodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.- Punto di rottura - valore massimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN 12593Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.- Solubilità - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 12592Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.- Resistenza all'indurimentoMetodo* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *di Prova: UNI EN 12607-1Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.- Rammollimento dopo indurimento - valore minimoMetodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.- Variazione del rammollimento - valore massimoMetodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.*<br>• Riferimenti normativi: *UNI EN ISO 2592; UNI EN 12591; UNI EN 1425; UNI EN 1426; UNI EN 1427; UNI EN 12592; UNI EN 12593; UNI EN 12607-1; UNI 11298; UNI EN 12697-1/2/5/6/12/24.* | | |

# Di funzionamento

## 01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

### 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02** | **Rotatorie** | | |
| 01.02.R01 | Requisito: Dimensionamento funzionale<br>*Le intersezioni devono essere dimensionate con riferimento alla domanda di traffico specializzata in relazione alle manovre consentite.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Per le manovre di immissione e di scambio, la lunghezza delle corsie specializzate deve essere determinata secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia.*<br>*Il livello di servizio dell'intersezione non dovrà essere inferiore a quello prescritto dal DM 5.11.2001 per il tipo di strade confluenti nel nodo.A seconda del metodo di calcolo utilizzato potranno essere valutate con criteri funzionali le sole lunghezze Li,e (per le immissioni), Lsc (per gli scambi) e La,a (per le corsie di accumulo) ovvero l'intera corsia specializzata o parte di essa, in modo da garantire che la manovra nel suo complesso offra il livello di servizio richiesto.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.* | | |
| 01.02.01.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.* | Controllo a vista | ogni mese |

### 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05** | **Sistemi o reti di drenaggio** | | |
| 01.05.R01 | Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta<br>*Gli elementi del sistema di drenaggio devono essere idonei ad impedire fughe o perdite di acqua assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.*<br>• Livello minimo della prestazione: *La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma di settore.*<br>• Riferimenti normativi: *UNI EN 1433.* | | |

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

### 01.01 - Strade

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01** | **Strade** | | |
| 01.01.R02 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale<br>*I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.01.R04 | Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione<br>*All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.01.08.C03 | Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche<br>*Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.* | Controllo | quando occorre |
| 01.01.R10 | Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere<br>*Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive*<br>• Livello minimo della prestazione: *Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

### 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02** | **Rotatorie** | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| 01.02.R05 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale<br>*I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

## 01.03 - Segnaletica stradale verticale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.03** | **Segnaletica stradale verticale** | | |
| 01.03.R03 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale<br>*I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.03.R05 | Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione<br>*All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

## 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.04** | **Segnaletica stradale orizzontale** | | |
| 01.04.R05 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale<br>*I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir.* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.04.R07 | Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione<br>*All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

# Di stabilità



| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05.02** | **Pozzetti sifonati grigliati** | | |
| 01.05.02.R04 | Requisito: Resistenza meccanica<br>*I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Verificare la classe di carico in particolare per l'uso in prossimità di superfici stradali secondo le seguenti classi:*<br>*- gruppo 1 minimo classe A 15 carico di rottura > 15 kN (aree che possono essere utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti);- gruppo 2 minimo classe B 125 carico di rottura > 125 kN (percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi per auto privati o parcheggi auto multipiano);- gruppo 3 minimo classe C 250 carico di rottura > 150 kN (aree non esposte a traffico di banchine e lati cordolo);- gruppo 4 minimo classe D 400 carico di rottura > 400 kN (strade rotabili, banchine e aree di parcheggio per tutti i veicoli stradali);- gruppo 5 minimo classe E 600 carico di rottura > 600 kN (aree soggette a carichi su grandi ruote quali strade di porti e darsene);- gruppo 6 minimo classe F 900 carico di rottura > 900 kN (aree soggette a carichi da ruote particolarmente grandi quali pavimentazioni per velivoli).*<br>• Riferimenti normativi: *UNI EN 1253-1; UNI EN 1433.* | | |

# Funzionalità d'uso

## 01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

### 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02** | **Rotatorie** | | |
| 01.02.R03 | Requisito: Capacità di una rotatoria<br>*Si definisce capacità dell'entrata il più piccolo valore del flusso sul ramo d'ingresso che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.*<br>• Livello minimo della prestazione: *In assenza di una formulazione di capacità per l'Italia, si fa riferimento al metodo messo a punto in Francia dal SETRA, il quale ha il pregio di fornire, oltre al valore della capacità, anche altri elementi utili per la conoscenza del livello di servizio di una rotatoria (tempo medio di attesa e lunghezza massima di una coda all'ingresso).*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.* | | |

### 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05.02** | **Pozzetti sifonati grigliati** | | |
| 01.05.02.R01 | Requisito: (Attitudine al) controllo della portata<br>*I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm3 di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm3 delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.*<br>• Riferimenti normativi: *UNI EN 1253-1/2.* | | |

# Funzionalità tecnologica

**01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate**

**01.01 - Strade**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01** | **Strade** | | |
| 01.01.R01 | Requisito: Accessibilità<br><br>*Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.*<br><br>• Livello minimo della prestazione: *Caratteristiche geometriche delle strade:*<br><br>*- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C, D, E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A, B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza => a 0,20 m;- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A;1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità >= 0,75 m nelle strade di tipo A, D, C, D e >= 0,50 m per le strade di tipo E e F;- Cunette: devono avere una larghezza >= 0,80 m;- Piazzole di soste: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m; - Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLLegge UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)- Strade primarieTipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitrafficoLarghezza corsie: 3,50 mN. corsie per senso di marcia: 2 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: 3,00 mLarghezza banchine: -Larghezza minima marciapiedi: -Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m- Strade di scorrimentoTipo di carreggiate: Separate ovunque possibileLarghezza corsie: 3,25 mN. corsie per senso di marcia: 2 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 1,00 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 15 m- Strade di quartiereTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 3,00 mN. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaleticaLarghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 mLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 4,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 12m- Strade localiTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 2,75 mN. corsie per senso di marcia: 1 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: -Larghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 5,00*<br><br>• Riferimenti normativi: *Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n.* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1;*<br>*CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.* | | |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.* | Controllo | ogni mese |
| **01.01.04** | **Cigli o arginelli** | | |
| 01.01.04.R01 | Requisito: Conformità geometrica<br>*I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.*<br>• Livello minimo della prestazione: *L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre:*<br>*- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,75 m;- per le strade di tipo E – F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà >= 0,50 m.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1;*<br>*CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.* | | |
| 01.01.04.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.* | Controllo a vista | ogni 3 mesi |

## 01.03 - Segnaletica stradale verticale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.03** | **Segnaletica stradale verticale** | | |
| 01.03.R01 | Requisito: Percettibilità<br>*I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:*<br>*- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;- Velocità* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *(km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze >450 cm.I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; UNI EN 12966; UNI CEI EN 12966-1; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94;UNI 7948; UNI 8941-1-2-3;UNI EN 1436; UNI 11122; UNI EN 12899-1-2-3-4-5 ;UNI CNR 10017; UNI CNR 10019; UNI 11480.* | | |
| 01.03.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.* | Controllo | ogni 3 mesi |
| 01.03.R02 | Requisito: Rifrangenza<br>*I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; UNI 11122; UNI EN 12966; UNI CEI EN 12966-1; UNI EN 12899-1/2/3/4/5; UNI EN 13422; UNI 11480.* | | |
| 01.03.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.* | Controllo | ogni 3 mesi |

## 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.04** | **Segnaletica stradale orizzontale** | | |
| 01.04.R01 | Requisito: Colore<br><br>*Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.*<br><br>• Livello minimo della prestazione: *Il fattore di luminanza Beta deve essere conforme alla tabella 5 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale asciutta. Le coordinate di cromaticità x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nella tabella 6 della UNI EN 1436*<br><br>*Tabella 5 (Classi del fattore di luminanza beta per segnaletica orizzontale asciutta)Colore del segnale orizzontale: BIANCOTipo di manto stradale: ASFALTO;- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,30;- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,40;- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,50;- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,60;Tipo di manto stradale: CEMENTO;- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,40;- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,50;- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,60;Colore del segnale orizzontale: GIALLO- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;- Classe: B1 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,20;- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,30;- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta >= 0,40;Note: La classe B0 si applica quando la visibilità di giorno si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.Tabella 6 (Vertici delle regioni di cromaticità per segnaletica orizzontale bianca e gialla)Segnaletica orizzontale: BIANCA- Vertice 1: X=0,355 - Y=0,355;- Vertice 2: X=0,305 - Y=0,305;- Vertice 3: X=0,285 - Y=0,325;- Vertice 4: X=0,335 - Y=0,375;Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)- Vertice 1: X=0,443 - Y=0,399;- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;- Vertice 4: X=0,389 - Y=0,431;Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)- Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;- Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;Note: Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanenti.*<br><br>• Riferimenti normativi: *Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212; UNI 11154; UNI EN 12802; UNI EN 13197; UNI EN 13212; UNI EN 1463-2; UNI EN 1871; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94.* | | |
| 01.04.R02 | Requisito: Resistenza al derapaggio<br><br>*Qualità della resistenza al derapaggio (SRT) della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.*<br><br>• Livello minimo della prestazione: *Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI EN 1436). L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.*<br><br>*Tabella 7 (Classi di resistenza al decapaggio)- Classe: S0 - Valore SRT minimo: Nessun requisito;- Classe: S1 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 45;- Classe: S2 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 50;- Classe: S3 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 55;- Classe: S4 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 60;- Classe: S5 - Valore SRT minimo: S1 SRT >= 65.*<br><br>• Riferimenti normativi: *Legge 7.12.1999, n. 472; Legge* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.* | | |
| 01.04.R03 | Requisito: Retroriflessione<br><br>*Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.*<br><br>• Livello minimo della prestazione: *Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R Legge La misurazione deve essere espressa come mcd/(m2 lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.*<br><br>*Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI EN 1436).Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 100;- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 80;- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 200;Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx))]: Nessun requisito;- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 150;- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 300;Note: La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (*)- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.(*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (**)- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: Nessun requisito;- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 25;- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 35;- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m2 lx)]: RL >= 50;NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.(**) Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a (20 ± 2 ) mm/h su | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7. Le misurazioni del coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.* | | |
| 01.04.R04 | Requisito: Riflessione alla luce<br>*Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI EN 1436). Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.*<br>*Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)Colore del segnale orizzontale: BIANCOTipo di manto stradale. ASFALTO- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100;- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;Tipo di manto stradale. CEMENTO- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 130;- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 160;Colore del segnale orizzontale: GIALLO- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 80;- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd >= 100.Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.* | | |

## 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05.02** | **Pozzetti sifonati grigliati** | | |
| 01.05.02.R02 | Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta<br>*I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.*<br>• Livello minimo della prestazione: *La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).*<br>• Riferimenti normativi: *UNI EN 1253-2.* | | |
| **01.05.04** | **Tubo in polietilene** | | |
| 01.05.04.R01 | Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta<br>*Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI 11434; UNI CEN/TS 1519; UNI EN 12666.* | | |

# Gestione dei rifiuti

## 01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

### 01.01 - Strade

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01** | **Strade** | | |
| 01.01.R03 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati<br>*Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.*<br>*Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.01.R09 | Requisito: Demolizione selettiva<br>*Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.*<br>• Riferimenti normativi: *D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; UNI EN ISO 14688-1; UNI EN 13285; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

### 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02** | **Rotatorie** | | |
| 01.02.R07 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati<br>*Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.*<br>*Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

### 01.03 - Segnaletica stradale verticale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.03** | **Segnaletica stradale verticale** | | |
| 01.03.R04 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati<br>*Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.*<br>*Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.03.R07 | Requisito: Riduzione dei rifiuti da manutenzione<br>*Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

## 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.04** | **Segnaletica stradale orizzontale** | | |
| 01.04.R06 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati<br>*Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.*<br>*Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

# Olfattivi



| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05.02** | **Pozzetti sifonati grigliati** | | |
| 01.05.02.R03 | Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli<br>*I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.*<br>• Livello minimo della prestazione: *L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.*<br>• Riferimenti normativi: *UNI EN 1253-2.* | | |
| 01.05.02.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.* | Ispezione | ogni 12 mesi |

# Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici



| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.06** | **Aree a verde** | | |
| 01.06.R02 | Requisito: Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali<br>*Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone*<br>• Livello minimo della prestazione: *La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 14.1.2013, n.10; Protocollo ISA (International Society of Arboricolture); Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014; D.M. Ambiente 11.10.2017* | | |
| 01.06.01.C02 | Controllo: Controllo delle specie vegetali<br>*Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.* | Controllo a vista | ogni mese |
| 01.06.02.C02 | Controllo: Controllo delle specie vegetali<br>*Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.* | Controllo a vista | ogni mese |
| 01.06.R03 | Requisito: Salvaguardia del sistema del verde<br>*Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.*<br>• Livello minimo della prestazione: *In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 14.1.2013, n.10; Protocollo ISA (International Society of Arboricolture); Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014; D.M. Ambiente 11.10.2017* | | |

# Salvaguardia del ciclo dell'acqua

## 01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate

### 01.01 - Strade

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01** | **Strade** | | |
| 01.01.R06 | Requisito: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante<br>*Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente*<br>• Riferimenti normativi: *D. M. Ambiente 24.5.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

### 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05** | **Sistemi o reti di drenaggio** | | |
| 01.05.R02 | Requisito: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante<br>*Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 11.10.2017; UNI 11277* | | |

# Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

**01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate**

**01.01 - Strade**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01** | **Strade** | | |
| 01.01.R05 | Requisito: Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti - gas serra<br>*La salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima dovrà tener conto della riduzione di gas serra determinata dall'anidride carbonica prodotta.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I parametri relativi alla riduzione di gas inquinanti dell'aria dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente*<br>• Riferimenti normativi: *D.Lgs. 13.8.2010, n. 155; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.P.R. 24.5.88, n. 203; Trattato CE, Art. 174; Dir. 96/62/CE; Dir. 99/30/CE; Dir. 2000/69/CE; Dir. 2002/03/CE; Dir. 2004/107/CE; Dir. 2008/50/CE; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

# Sicurezza d'uso

**01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate**

**01.01 - Strade**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01.03** | **Carreggiata** | | |
| 01.01.03.R01 | Requisito: Accessibilità<br>*La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Dimensioni minime:*<br>*- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m; - deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.* | | |
| 01.01.03.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.* | Controllo | ogni mese |
| 01.01.10.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.* | Controllo | ogni mese |
| **01.01.07** | **Dispositivi di ritenuta** | | |
| 01.01.07.R01 | Requisito: Invalicabilità<br>*I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.*<br>• Livello minimo della prestazione: *I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza >= 1,00 m.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106;* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.* | | |
| 01.01.07.C01 | Controllo: Controllo efficienza<br>*Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.* | Prova | ogni mese |
| **01.01.10** | **Piazzole di sosta** | | |
| 01.01.10.R01 | Requisito: Accessibilità<br>*Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Le piazzole di sosta vanno distribuite ad intervalli di circa 1000 m;*<br>*Per le strade di tipo A, la lunghezza complessiva non deve essere inferiore a 65 m.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13.2.2012, n. 11; Legge 12.7.2011, n. 106; Legge 12.11.2011, n. 183; D.Lgs. 1.9.2011, n. 150; Legge 29.7.2010, n. 120; Legge 15.7.2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.* | | |

## 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02** | **Rotatorie** | | |
| 01.02.R02 | Requisito: Distanza di Visibilità<br>*Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alia rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, data dall'espressione:*<br>*D =vxtIn cui:v = velocita di riferimento [m/s] , pari al valore della velocita di progettocaratteristica del tratto considerate 0, in presenza di limiti impositivi di velocita,dal valore prescritto dalla segnaletica;t = tempo di manovra pari a:In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 sIn presenza di manovre regolate da Stop: 6 s*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.* | | |
| 01.02.R04 | Requisito: Illuminazione<br>*I livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità da garantire debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, I'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della configurazione degli elementi dell'intersezione, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante I'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura.* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | • Livello minimo della prestazione: *L'illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei seguenti casi:*<br>*- Nodi di Tipo 1: Intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (Svincolo);- Nodi di Tipo 2: Intersezioni a livelli Sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Infrastrutture e Trasporti 19.4.2006; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale 10.9.2001, Studio intersezioni stradali; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; MIT - CNR, B.U. 90/1983; UNI 10439.* | | |
| **01.02.01** | **Anello di circolazione** | | |
| 01.02.01.R01 | Requisito: Accessibilità<br>*La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Dimensioni minime:*<br>*- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m; - deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.*<br>• Riferimenti normativi: *Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; Legge 13 febbraio 2012, n. 11; Decreto Legge 13 maggio 2011, n. 70 convertito con modificazioni dalla Legge 12 luglio 2011, n. 106; Legge 12 novembre 2011, n. 183; D.Lgs. 1° settembre 2011, n. 150; Legge 29 luglio 2010, n. 120; Legge 15 luglio 2009, n. 94; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.* | | |
| 01.02.06.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.* | Controllo | ogni mese |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.* | Controllo | ogni mese |
| 01.02.02.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.* | Controllo | ogni mese |
| 01.02.01.C02 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.* | Controllo | ogni mese |

# Utilizzo razionale delle risorse



| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01** | **Strade** | | |
| 01.01.R07 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità<br>*Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.01.09.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.01.08.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.01.R08 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità<br>*Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.01.07.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.06.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.05.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.04.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.01.03.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.01.02.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.01.01.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.01.11.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.01.10.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.01.R11 | Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita | | |
| | *Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita* | | |
| | • Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita* | | |
| | • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.01.07.C03 | Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siamo caratterizzati da tecniche di agevole disassemblagio.* | | |

## 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02** | **Rotatorie** | | |
| 01.02.R06 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità | | |
| | *Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.* | | |
| | • Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.* | | |
| | • Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.02.06.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.02.05.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.02.04.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.02.03.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.02.02.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |
| 01.02.01.C03 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli | Verifica | quando occorre |
| | *Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.* | | |

## 01.03 - Segnaletica stradale verticale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.03** | **Segnaletica stradale verticale** | | |
| 01.03.R06 | Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita<br>*Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita*<br>• Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.03.R08 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità<br>*Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.03.02.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.03.01.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |

## 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.04** | **Segnaletica stradale orizzontale** | | |
| 01.04.R08 | Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita<br>*Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita*<br>• Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.04.R10 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità<br>*Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.04.07.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.06.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.05.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.04.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.03.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.02.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.01.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.* | Controllo | quando occorre |

## 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05** | **Sistemi o reti di drenaggio** | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| 01.05.R04 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità<br>*Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.*<br>• Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Riferimenti normativi: *D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.05.04.C04 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.03.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.02.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.01.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.R05 | Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita<br>*Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita*<br>• Livello minimo della prestazione: *Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita*<br>• Riferimenti normativi: *D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

## 01.06 - Aree a verde

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.06** | **Aree a verde** | | |
| 01.06.R04 | Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità<br>*Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità*<br>• Livello minimo della prestazione: *Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.*<br>• Riferimenti normativi: *D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277;* | | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |

# Utilizzo razionale delle risorse idriche

**01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate**

**01.05 - Sistemi o reti di drenaggio**

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05** | **Sistemi o reti di drenaggio** | | |
| 01.05.R03 | Requisito: Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche<br>*Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche*<br>• Livello minimo della prestazione: *In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche*<br>• Riferimenti normativi: *D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.M. Politiche Agricole 10.3.2015; Leggi Regionali; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.* | | |
| 01.05.04.C04 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.03.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.02.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.01.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

# INDICE


1) Adattabilità degli spazi ..... pag. 2
2) Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna ..... pag. 3
3) Controllabilità tecnologica ..... pag. 4
4) Di funzionamento ..... pag. 6
5) Di salvaguardia dell'ambiente ..... pag. 7
6) Di stabilità ..... pag. 10
7) Funzionalità d'uso ..... pag. 11
8) Funzionalità tecnologica ..... pag. 12
9) Gestione dei rifiuti ..... pag. 19
10) Olfattivi ..... pag. 21
11) Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici ..... pag. 22
12) Salvaguardia del ciclo dell'acqua ..... pag. 23
13) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima ..... pag. 24
14) Sicurezza d'uso ..... pag. 25
15) Utilizzo razionale delle risorse ..... pag. 28
16) Utilizzo razionale delle risorse idriche ..... pag. 34


**Comune di Vimercate**
Provincia di Monza e Brianza

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** S.P. N. 45 VILLASANTA - VIMERCATE - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN

| | |
|---|---|
| **COMMITTENTE:** | COMUNE DI VIMERCATE.<br><br>PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA<br><br>18/03/2025, Seregno<br><br>**IL TECNICO**<br><br>_____<br>(Ing. Luca M. Magnaghi) |
| M+ Associati | |

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.01.01** | **Banchina** | | |
| 01.01.01.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Accessibilità; 2) Controllo geometrico.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Cedimenti; 2) Deposito; 3) Presenza di vegetazione.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni mese |
| **01.01.02** | **Canalette** | | |
| 01.01.02.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.02.C01 | Controllo: Controllo canalizzazioni<br>*Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 3 mesi |
| **01.01.03** | **Carreggiata** | | |
| 01.01.03.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.03.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.* | Controllo | ogni mese |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | • Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | | |
| **01.01.04** | **Cigli o arginelli** | | |
| 01.01.04.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.04.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Conformità geometrica.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza; 2) Riduzione altezza.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| **01.01.05** | **Confine stradale** | | |
| 01.01.05.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.05.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo generale del confine stradale e dell'integrità degli elementi di recinzione.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| **01.01.06** | **Cunetta** | | |
| 01.01.06.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.06.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 3 mesi |
| **01.01.07** | **Dispositivi di ritenuta** | | |
| 01.01.07.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti* | Verifica | quando occorre |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | | |
| 01.01.07.C03 | Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio<br>*Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siamo caratterizzati da tecniche di agevole disassemblagio.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.07.C01 | Controllo: Controllo efficienza<br>*Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Invalicabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Altezza inadeguata; 2) Mancanza; 3) Rottura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Prova | ogni mese |
| **01.01.08** | **Pavimentazione stradale in bitumi** | | |
| 01.01.08.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.01.08.C03 | Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche<br>*Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Contenuto eccessivo di sostanze tossiche.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.01.08.C01 | Controllo: Controllo manto stradale<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).*<br>• Requisiti da verificare: *1) .*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 3 mesi |
| **01.01.09** | **Scarpate** | | |
| 01.01.09.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.01.09.C01 | Controllo: Controllo scarpate<br>*Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.* | Controllo | ogni settimana |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | • Anomalie riscontrabili: *1) Deposito; 2) Frane.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | | |
| **01.01.10** | **Piazzole di sosta** | | |
| 01.01.10.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.10.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Deposito; 3) Presenza di ostacoli; 4) Presenza di vegetazione; 5) Usura manto stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni mese |
| **01.01.11** | **Spartitraffico** | | |
| 01.01.11.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.01.11.C01 | Controllo: Controllo efficienza<br>*Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Mancanza; 2) Rottura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Prova | ogni mese |

## 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02.01** | **Anello di circolazione** | | |
| 01.02.01.C03 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.02.01.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare che gli spazi di circolazione siano liberi da oggetti e/o sporgenze. Verificare che la segnaletica a servizio sia visibile ed adeguata alle funzioni.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Dimensionamento funzionale.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Usura manto stradale; 3) Cedimenti.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo a vista | ogni mese |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| 01.02.01.C02 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni mese |
| **01.02.02** | **Braccio** | | |
| 01.02.02.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.02.02.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni mese |
| **01.02.03** | **Isola centrale** | | |
| 01.02.03.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.02.03.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare lo stato dell'isola centrale e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Visibilità ridotta.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo a vista | ogni mese |
| **01.02.04** | **Isole permanenti** | | |
| 01.02.04.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.02.04.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare lo stato dell'isola e verificare l'assenza di eventuali anomalie presenti.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Usura; 2) Presenza di vegetazione.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo a vista | ogni mese |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.02.05** | **Rami di entrata** | | |
| 01.02.05.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni mese |
| **01.02.06** | **Rami di uscita** | | |
| 01.02.06.C02 | Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli<br>*Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Impiego di materiali non durevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Verifica | quando occorre |
| 01.02.06.C01 | Controllo: Controllo carreggiata<br>*Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dell'integrità della segnaletica.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Accessibilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni mese |

## 01.03 - Segnaletica stradale verticale

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.03.01** | **Cartelli segnaletici** | | |
| 01.03.01.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.03.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Percettibilità; 2) Rifrangenza.* | Controllo | ogni 3 mesi |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | • Anomalie riscontrabili: *1) Alterazione Cromatica; 2) Corrosione; 3) Usura .*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | | |
| **01.03.02** | **Sostegni, supporti e accessori vari** | | |
| 01.03.02.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.03.02.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Instabilità dei supporti; 2) Mancanza.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 6 mesi |

## 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.04.01** | **Altri segnali** | | |
| 01.04.01.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.01.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee (strisce di vernice, elementi in materiale lapideo, ecc.). Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 6 mesi |
| **01.04.02** | **Attraversamenti pedonali** | | |
| 01.04.02.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.02.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.* | Controllo | ogni 6 mesi |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | • Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | | |
| **01.04.03** | **Frecce direzionali** | | |
| 01.04.03.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.03.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni settimana |
| **01.04.04** | **Iscrizioni e simboli** | | |
| 01.04.04.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.04.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 6 mesi |
| **01.04.05** | **Isole di traffico** | | |
| 01.04.05.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.05.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebrature. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.* | Controllo | ogni 6 mesi |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | • Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | | |
| **01.04.06** | **Strisce longitudinali** | | |
| 01.04.06.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.06.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 6 mesi |
| **01.04.07** | **Strisce trasversali** | | |
| 01.04.07.C02 | Controllo: Controllo del grado di riciclabilità<br>*Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Basso grado di riciclabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.* | Controllo | quando occorre |
| 01.04.07.C01 | Controllo: Controllo dello stato<br>*Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Usura.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Controllo | ogni 6 mesi |

## 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05.01** | **Opere accessorie** | | |
| 01.05.01.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Verificare lo stato generale e l'integrità delle camere di ispezione.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie piastre.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Ispezione | ogni 12 mesi |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.05.02** | **Pozzetti sifonati grigliati** | | |
| 01.05.02.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.02.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.*<br>• Requisiti da verificare: *1) ; 2) Assenza della emissione di odori sgradevoli.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti delle griglie; 2) Intasamento.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Ispezione | ogni 12 mesi |
| **01.05.03** | **Rete di canali in polietilene** | | |
| 01.05.03.C02 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.03.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Verificare l'integrità delle tubazioni e controllare che non ci siano ristagni di acqua in prossimità dei filtri.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Anomalie filtri.*<br>• Ditte specializzate: *Idraulico.* | Controllo a vista | ogni 6 mesi |
| **01.05.04** | **Tubo in polietilene** | | |
| 01.05.04.C04 | Controllo: Controllo stabilità<br>*Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.04.C01 | Controllo: Controllo della manovrabilità valvole<br>*Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.*<br>• Requisiti da verificare: *1) .*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni.*<br>• Ditte specializzate: *Idraulico.* | Controllo | ogni 12 mesi |
| 01.05.04.C02 | Controllo: Controllo generale<br>*Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.*<br>• Requisiti da verificare: *1) ; 2) .*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Odori* | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| | *sgradevoli.*<br>• Ditte specializzate: *Idraulico.* | | |
| 01.05.04.C03 | Controllo: Controllo tenuta<br>*Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.*<br>• Requisiti da verificare: *1) .*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Accumulo di grasso; 3) Incrostazioni.*<br>• Ditte specializzate: *Idraulico.* | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

## 01.06 - Aree a verde

| Codice | Elementi Manutenibili / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|---|---|---|---|
| **01.06.01** | **Prati ornamentali** | | |
| 01.06.01.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea.*<br>• Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.* | Aggiornamento | ogni mese |
| 01.06.01.C02 | Controllo: Controllo delle specie vegetali<br>*Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Crescita confusa.*<br>• Ditte specializzate: *Botanico.* | Controllo a vista | ogni mese |
| **01.06.02** | **Prati per uso corrente** | | |
| 01.06.02.C01 | Controllo: Controllo generale<br>*Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Prato diradato; 2) Crescita di vegetazione spontanea.*<br>• Ditte specializzate: *Generico, Giardiniere.* | Aggiornamento | ogni mese |
| 01.06.02.C02 | Controllo: Controllo delle specie vegetali<br>*Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.*<br>• Requisiti da verificare: *1) Protezione delle specie vegetali di particolare valore e inserimento di nuove specie vegetali.*<br>• Anomalie riscontrabili: *1) Crescita confusa.*<br>• Ditte specializzate: *Botanico.* | Controllo a vista | ogni mese |

# INDICE


1) 01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate ..... pag. 2
" 1) 01.01 - Strade ..... pag. 2
" 1) Banchina ..... pag. 2
" 2) Canalette ..... pag. 2
" 3) Carreggiata ..... pag. 2
" 4) Cigli o arginelli ..... pag. 3
" 5) Confine stradale ..... pag. 3
" 6) Cunetta ..... pag. 3
" 7) Dispositivi di ritenuta ..... pag. 3
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi ..... pag. 4
" 9) Scarpate ..... pag. 4
" 10) Piazzole di sosta ..... pag. 5
" 11) Spartitraffico ..... pag. 5
" 2) 01.02 - Rotatorie ..... pag. 5
" 1) Anello di circolazione ..... pag. 5
" 2) Braccio ..... pag. 6
" 3) Isola centrale ..... pag. 6
" 4) Isole permanenti ..... pag. 6
" 5) Rami di entrata ..... pag. 7
" 6) Rami di uscita ..... pag. 7
" 3) 01.03 - Segnaletica stradale verticale ..... pag. 7
" 1) Cartelli segnaletici ..... pag. 7
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari ..... pag. 8
" 4) 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale ..... pag. 8
" 1) Altri segnali ..... pag. 8
" 2) Attraversamenti pedonali ..... pag. 8
" 3) Frecce direzionali ..... pag. 9
" 4) Iscrizioni e simboli ..... pag. 9
" 5) Isole di traffico ..... pag. 9
" 6) Strisce longitudinali ..... pag. 10
" 7) Strisce trasversali ..... pag. 10
" 5) 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio ..... pag. 10
" 1) Opere accessorie ..... pag. 10
" 2) Pozzetti sifonati grigliati ..... pag. 11
" 3) Rete di canali in polietilene ..... pag. 11
" 4) Tubo in polietilene ..... pag. 11
" 6) 01.06 - Aree a verde ..... pag. 12
" 1) Prati ornamentali ..... pag. 12
" 2) Prati per uso corrente ..... pag. 12

# Comune di Vimercate
Provincia di Monza e Brianza

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** S.P. N. 45 VILLASANTA - VIMERCATE - REALIZZAZIONE DI ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE.

**COMMITTENTE:** PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA

18/03/2025, Seregno

**IL TECNICO**

(Ing. Luca M. Magnaghi)

M+ Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| **01.01.01** | **Banchina** | |
| 01.01.01.I01 | Intervento: Ripristino carreggiata<br>*Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.01.02** | **Canalette** | |
| 01.01.02.I01 | Intervento: Ripristino canalizzazioni<br>*Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni 6 mesi |
| **01.01.03** | **Carreggiata** | |
| 01.01.03.I01 | Intervento: Ripristino carreggiata<br>*Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.01.04** | **Cigli o arginelli** | |
| 01.01.04.I01 | Intervento: Sistemazione dei cigli<br>*Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni 6 mesi |
| **01.01.05** | **Confine stradale** | |
| 01.01.05.I01 | Intervento: Ripristino elementi<br>*Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.01.06** | **Cunetta** | |
| 01.01.06.I01 | Intervento: Ripristino<br>*Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.01.07** | **Dispositivi di ritenuta** | |
| 01.01.07.I01 | Intervento: Ripristino<br>*Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.01.08** | **Pavimentazione stradale in bitumi** | |
| 01.01.08.I01 | Intervento: Ripristino manto stradale<br>*Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.01.09** | **Scarpate** | |

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| 01.01.09.I01 | Intervento: Sistemazione scarpate<br>*Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni 6 mesi |
| **01.01.10** | **Piazzole di sosta** | |
| 01.01.10.I01 | Intervento: Ripristino<br>*Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.01.11** | **Spartitraffico** | |
| 01.01.11.I01 | Intervento: Ripristino<br>*Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |

## 01.02 - Rotatorie

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| **01.02.01** | **Anello di circolazione** | |
| 01.02.01.I01 | Intervento: Ripristino carreggiata<br>*Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.02.02** | **Braccio** | |
| 01.02.02.I01 | Intervento: Ripristino carreggiata<br>*Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.02.03** | **Isola centrale** | |
| 01.02.03.I01 | Intervento: <nuovo> ...Ripristino<br>*Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni mese |
| **01.02.04** | **Isole permanenti** | |
| 01.02.04.I01 | Intervento: <nuovo> ...Ripristino<br>*Ripristino ed eliminazione di eventuali anomalie presenti.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | a guasto |
| **01.02.05** | **Rami di entrata** | |
| 01.02.05.I01 | Intervento: Ripristino carreggiata<br>*Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.02.06** | **Rami di uscita** | |
| 01.02.06.I01 | Intervento: Ripristino carreggiata<br>*Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |

## 01.03 - Segnaletica stradale verticale

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| **01.03.01** | **Cartelli segnaletici** | |
| 01.03.01.I01 | Intervento: Ripristino elementi<br>*Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |
| **01.03.02** | **Sostegni, supporti e accessori vari** | |
| 01.03.02.I01 | Intervento: Ripristino stabilità<br>*Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | quando occorre |

## 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| **01.04.01** | **Altri segnali** | |
| 01.04.01.I01 | Intervento: Rifacimento<br>*Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni anno |
| **01.04.02** | **Attraversamenti pedonali** | |
| 01.04.02.I01 | Intervento: Rifacimento delle strisce<br>*Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni anno |
| **01.04.03** | **Frecce direzionali** | |
| 01.04.03.I01 | Intervento: Rifacimento dei simboli<br>*Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni anno |
| **01.04.04** | **Iscrizioni e simboli** | |
| 01.04.04.I01 | Intervento: Rifacimento dei simboli<br>*Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni anno |
| **01.04.05** | **Isole di traffico** | |
| 01.04.05.I01 | Intervento: Rifacimento delle strisce<br>*Rifacimento delle strisce e zebrature mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni anno |
| **01.04.06** | **Strisce longitudinali** | |
| 01.04.06.I01 | Intervento: Rifacimento delle strisce<br>*Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni anno |
| **01.04.07** | **Strisce trasversali** | |
| 01.04.07.I01 | Intervento: Rifacimento delle strisce | ogni anno |

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| | *Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | |

## 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| **01.05.01** | **Opere accessorie** | |
| 01.05.01.I01 | Intervento: Rimozione sedimenti<br>*Eseguire una pulizia delle camere di ispezione mediante asportazione dei materiali accumulati.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni 6 mesi |
| **01.05.02** | **Pozzetti sifonati grigliati** | |
| 01.05.02.I01 | Intervento: Pulizia<br>*Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.*<br>• Ditte specializzate: *Specializzati vari.* | ogni 12 mesi |
| **01.05.03** | **Rete di canali in polietilene** | |
| 01.05.03.I02 | Intervento: Ripristino materiale filtrante<br>*Eseguire il ripristino del materiale filtrante quando necessario.*<br>• Ditte specializzate: *Idraulico.* | quando occorre |
| 01.05.03.I01 | Intervento: Pulizia canali<br>*Eseguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.*<br>• Ditte specializzate: *Idraulico.* | ogni 6 mesi |
| **01.05.04** | **Tubo in polietilene** | |
| 01.05.04.I01 | Intervento: Pulizia<br>*Eseguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.*<br>• Ditte specializzate: *Idraulico.* | ogni 6 mesi |

## 01.06 - Aree a verde

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| **01.06.01** | **Prati ornamentali** | |
| 01.06.01.I04 | Intervento: Ripristino tappeti<br>*Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere.* | quando occorre |
| 01.06.01.I01 | Intervento: Fertilizzazione<br>*Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.* | ogni settimana |
| 01.06.01.I02 | Intervento: Innaffiatura<br>*Innaffiatura periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere.* | ogni settimana |
| 01.06.01.I03 | Intervento: Pulizia | ogni settimana |

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| | *Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Generico.* | |
| 01.06.01.I05 | Intervento: Taglio<br>*Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere.* | ogni mese |
| 01.06.01.I06 | Intervento: Arieggiamento di profondità<br>*Operazioni di bucature per mantenere ossigenato, scompattato e drenante il top soil.*<br>*Tali operazioni possono suddividersi in:- bucature: (coring, spiking, vertidraining)- trapanatura: (drilling)- lamatura: (slicing).*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.* | ogni mese |
| 01.06.01.I08 | Intervento: Arieggiamento superficiale<br>*Operazioni di sfoltitura dei tappeti erbosi per contenere la formazione di feltro.* | ogni mese |
| 01.06.01.I07 | Intervento: Arieggiamento sottosuperficiale<br>*Operazioni di verticutting profondo (scarifica) regolato a toccare le superfici del top soil.* | ogni 2 mesi |
| **01.06.02** | **Prati per uso corrente** | |
| 01.06.02.I04 | Intervento: Ripristino tappeti<br>*Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere.* | quando occorre |
| 01.06.02.I01 | Intervento: Fertilizzazione<br>*Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.* | ogni settimana |
| 01.06.02.I02 | Intervento: Innaffiatura<br>*Innaffiatura periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere.* | ogni settimana |
| 01.06.02.I03 | Intervento: Pulizia<br>*Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).*<br>• Ditte specializzate: *Generico.* | ogni settimana |
| 01.06.02.I05 | Intervento: Taglio<br>*Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere.* | ogni mese |
| 01.06.02.I06 | Intervento: Arieggiamento di profondità<br>*Operazioni di bucature per mantenere ossigenato, scompattato e drenante il top soil.*<br>*Tali operazioni possono suddividersi in:- bucature: (coring, spiking, vertidraining)- trapanatura: (drilling)- lamatura: (slicing).*<br>• Ditte specializzate: *Giardiniere, Specializzati vari.* | ogni mese |
| 01.06.02.I08 | Intervento: Arieggiamento superficiale | ogni mese |

| Codice | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza |
|---|---|---|
| | *Operazioni di sfoltitura dei tappeti erbosi per contenere la formazione di feltro.* | |
| 01.06.02.I07 | Intervento: Arieggiamento sottosuperficiale<br>*Operazioni di verticutting profondo (scarifica) regolato a toccare le superfici del top soil.* | ogni 2 mesi |

# INDICE


1) 01 - Realizzazione di una rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate ..... pag. 2
" 1) 01.01 - Strade ..... pag. 2
" 1) Banchina ..... pag. 2
" 2) Canalette ..... pag. 2
" 3) Carreggiata ..... pag. 2
" 4) Cigli o arginelli ..... pag. 2
" 5) Confine stradale ..... pag. 2
" 6) Cunetta ..... pag. 2
" 7) Dispositivi di ritenuta ..... pag. 2
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi ..... pag. 2
" 9) Scarpate ..... pag. 3
" 10) Piazzole di sosta ..... pag. 3
" 11) Spartitraffico ..... pag. 3
" 2) 01.02 - Rotatorie ..... pag. 3
" 1) Anello di circolazione ..... pag. 3
" 2) Braccio ..... pag. 3
" 3) Isola centrale ..... pag. 3
" 4) Isole permanenti ..... pag. 3
" 5) Rami di entrata ..... pag. 3
" 6) Rami di uscita ..... pag. 3
" 3) 01.03 - Segnaletica stradale verticale ..... pag. 3
" 1) Cartelli segnaletici ..... pag. 4
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari ..... pag. 4
" 4) 01.04 - Segnaletica stradale orizzontale ..... pag. 4
" 1) Altri segnali ..... pag. 4
" 2) Attraversamenti pedonali ..... pag. 4
" 3) Frecce direzionali ..... pag. 4
" 4) Iscrizioni e simboli ..... pag. 4
" 5) Isole di traffico ..... pag. 4
" 6) Strisce longitudinali ..... pag. 4
" 7) Strisce trasversali ..... pag. 5
" 5) 01.05 - Sistemi o reti di drenaggio ..... pag. 5
" 1) Opere accessorie ..... pag. 5
" 2) Pozzetti sifonati grigliati ..... pag. 5
" 3) Rete di canali in polietilene ..... pag. 5
" 4) Tubo in polietilene ..... pag. 5
" 6) 01.06 - Aree a verde ..... pag. 5
" 1) Prati ornamentali ..... pag. 5
" 2) Prati per uso corrente ..... pag. 6

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE07 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE07 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## PIANO DELLA SICUREZZA E COORDINAMENTO

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 1 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2025 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

**INDICE**

1. PREMESSA ..... 3
2. LINEE GUIDA ..... 3
3. PRINCIPI E MISURE DI TUTELA ..... 4
4. CONTENUTI MINIMI DEL PIANO OPERATIVO ..... 5
5. DESCRIZIONE DEI LAVORI ..... 7
6. ELENCO DELLE ATTREZZATURE, MACCHINE IMPIANTI E MEZZI DI PROTEZIONE 10
7. PROGRAMMA LAVORI ..... 10
8. PROGETTO DEL CANTIERE ..... 10
9. VINCOLI CONNESSI AL SITO E AD EVENTUALE PRESENZA DI TERZI ..... 12
10. IDENTIFICAZIONE DEL CANTIERE ..... 13
11. VIABILITÀ DI CANTIERE ..... 13
12. RECINZIONE ..... 13
13. SEGNALETICA DI SICUREZZA ..... 13
14. LAVORAZIONI OGGETTO DI SPECIFICHE ..... 14
15. IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI ..... 14
16. SERVIZI IGIENICI ED ASSISTENZIALI ..... 14
17. PREVENZIONE INCENDI E PIANO DI EMERGENZA ..... 14
18. SMALTIMENTO RIFIUTI ..... 15
19. PROCEDIMENTO PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE FONTI DI RISCHIO ..... 15
20. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI E MISURE DI SICUREZZA ..... 15
21. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI ..... 16
22. PRINCIPALI TIPOLOGIE DI RISCHIO INDIVIDUATE NEL CASO SPECIFICO ..... 17
23. MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ..... 18



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

24. PRESCRIZIONI PER I POSTI DI LAVORO ..... 18

25. UTILIZZO E MANUTENZIONE DI MACCHINE E IMPIANTI ..... 18

26. UTILIZZO DI AGENTI CANCEROGENI ..... 19

27. UTILIZZO DI AGENTI BIOLOGICI ..... 19

28. COORDINAMENTO E MISURE DI PREVENZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA SIMULTANEA DI PIÙ IMPRESE ..... 19

29. SORVEGLIANZA SANITARIA ..... 20

30. STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA ..... 20



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 1. Premessa

La presente relazione fornisce le prime indicazioni e disposizioni per la redazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento secondo quanto previsto all'Art. 17 del DPR 207/10.

Tale documento è stato redatto in coerenza con gli analoghi contenuti di progetto preliminare nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza - D.Lgs. 81/2008 che riporta il regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza e specifica gli elementi da inserire negli elaborati concernenti la sicurezza dei cantieri.

## 2. Linee guida

I criteri metodologici utilizzati per la redazione delle seguenti "linee guida" hanno come obbiettivo quello di individuare i principi utilizzati dal coordinatore per la progettazione nella redazione del piano di sicurezza e coordinamento e del fascicolo dell'opera, in modo da garantire la sicurezza e la salute del personale sia durante la realizzazione sia per la futura manutenzione dell'opera.

Le "linee guida" permetteranno di strutturare il piano di sicurezza e coordinamento come un elaborato progettuale in cui sia possibile definire tutte le scelte in grado di eliminare, quando possibile o ridurre alla fonte, i rischi per il personale incaricato dell'esecuzione dell'opera e per coloro che continueranno a lavorare o dovranno fruire delle aree prossime al cantiere, intervenendo sia sul progetto, sia sulla programmazione delle attività lavorative.

Tale documento è redatto in considerazione delle disposizioni preventive e protettive indicate dall'articolo 15 del D. Lgs. n. 81/2008 (evitare i rischi, valutare i rischi che non possono essere evitati, ecc.).

Nelle "linee guida" verranno individuate anche le informazioni base che dovranno essere inserite nei piani operativi di sicurezza, al fine di permettere, al coordinatore per l'esecuzione, di comprendere come le imprese esecutrici pianifichino, programmino ed eseguano le proprie attività evidenziandone i rischi e soprattutto le misure di prevenzione e protezione adottate per limitare e controllare gli stessi, considerando anche la presenza di personale esistente operante estraneo alle imprese.

In ultimo sarà individuata una somma per i costi della sicurezza. Tale importo degli oneri della sicurezza, verrà calcolata ai sensi del D. Lgs. 81/2008, al fine di una più chiara ed univoca determinazione.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 3. Principi e misure di tutela

Il piano di sicurezza ed il coordinamento sarà mirato all'operatività del cantiere con riguardo particolare alla fattibilità e semplicità delle soluzioni costruttive.

Gli obbiettivi della sicurezza, sia a livello normativo che a livello applicativo dovranno facilitare, grazie all'attenta analisi dei sistemi operativi e delle procedure di cantiere, il confronto con l'impresa anche al momento della direzione dei lavori.

L'attività si svolgerà, sostanzialmente, seguendo il presente programma:

- Coordinamento tra i progettisti per lo sviluppo del progetto di "elementi sicuri";
- analisi del progetto e della sua eseguibilità in sicurezza, tendente a mettere in luce, grazie ad una attenta valutazione dei rischi "in loco", le eventuali fasi e lavorazioni "critiche";
- individuazione di possibili unità, moduli minimi di lavoro riferiti a:
    - singole opere o gruppi di opere omogenee e coordinate;
    - unità produttive costituenti gruppi di lavoro strutturati;
    - squadre di lavoratori;
- organizzazione del Piano della sicurezza in "Piani di zona" o di dettaglio di rapida e facile consultazione, in relazione alle aree consegnate e disponibili;
- predisposizione di un "fascicolo" contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dei rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato 2 al documento U.E. 260/5/93;
- impostazione di un programma di informazione e formazione del personale e delle varie figure professionali presenti, che tenga conto della elevata necessità di circolazione delle informazioni all'interno dell'area di cantiere.

Il piano di sicurezza verrà redatto con lo scopo di:

- evitare i rischi;
- proporre idonee procedure alternative per eliminare tali rischi alla fonte;
- valutare i rischi che non possono essere evitati;
- adattare il lavoro all'uomo intervenendo sulla concezione, l'organizzazione ed i metodi di lavoro e di produzione, tenendo conto dell'evoluzione tecnologica;
- integrare le attività per la prevenzione dai rischi in un insieme coerente che comprenda la produzione, l'organizzazione, le condizioni di lavoro e la partecipazione e la consultazione del personale;



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- adottare, prioritariamente, le protezioni collettive, ricorrendo alle protezioni individuali solo nel caso in cui la specifica situazione non renda possibile altre scelte;
- stabilire modalità di comunicazione tali da permettere la diffusione, tra tutti i soggetti presenti in cantiere, di tutte le informazioni, istruzioni e procedure necessarie per garantire l'integrità psicofisica di tutti coloro che operano in cantiere.

Le prescrizioni contenute nel Piano di sicurezza e coordinamento devono essere redatte in modo da riferirsi alle condizioni dello specifico cantiere senza generalizzare e quindi non lasciare spazi all'eccessiva autonomia gestionale dell'impresa esecutrice.

Inoltre, il piano deve tenere conto che la vita di ogni cantiere temporaneo o mobile ha una storia a sé e non è sempre possibile ricondurre la sicurezza a procedure fisse che programmino in maniera troppo minuziosa la vita del cantiere (come, ad esempio, quelle di una catena di montaggio dove le operazioni ed i movimenti sono sempre ripetitivi ed uguali nel tempo e quindi la sicurezza può essere codificata con procedure definite perché le condizioni sono sempre le stesse).

È necessario evitare il più possibile prescrizioni che impongano procedure troppo burocratiche, rigide. È accertato, infatti, che prescrizioni troppo teoriche di poca utilità per la vita pratica del cantiere, potrebbero indurre l'impresa a sentirsi deresponsabilizzata o comunque non in grado di impegnarsi ad applicarle. Inoltre, imporre azioni esagerate per aggiornamenti di schede richiederebbe un notevole dispendio di risorse umane che è più corretto impiegare per la gestione giornaliera del cantiere finalizzandole ad effettuare azioni di prevenzione, formazione ed informazione continua del personale che sono uno dei cardini della sicurezza sul luogo di lavoro. Quindi prescrizioni che comportino eccessive difficoltà procedurali non garantirebbero la sicurezza sul lavoro con la conseguenza che l'impresa e lo stesso coordinatore per l'esecuzione dei lavori finirebbero spesso con il disattenderle.

Nella seconda parte del piano di sicurezza saranno trattati argomenti che riguardano il piano dettagliato della sicurezza per fasi di lavoro che nasce da un programma di esecuzione dei lavori, che naturalmente va considerato come un'ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall'impresa.

## 4. Contenuti minimi del piano operativo

Questo piano, redatto ad opera dell'appaltatore, per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità, dovrà essere complementare e di dettaglio al Piano di sicurezza e di coordinamento.

Esso dovrà possedere i seguenti contenuti minimi:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- anagrafica dell'impresa esecutrice;
- organigramma dell'impresa sia sul versante funzionale, sia per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni (adempimenti agli obblighi previsti dal D. Lgs n. 81/2008);
- elenco dei lavoratori dipendenti dell'impresa presenti in cantiere e degli eventuali subappaltatori;
- elenco dei documenti inerenti la sicurezza, le autorizzazioni, le conformità, le segnalazioni, le denunce, ecc., di competenza dell'appaltatore;
- dati inerenti l'organizzazione interna dell'appaltatore, in merito al sistema di sicurezza previsto dal Dlgs. n. 81/2008 (RSPP, MC, RLS, DL, ecc.);
- indicazioni sul protocollo sanitario previsto dal programma predisposto dal medico competente (MC);
- eventuali indicazioni e/o procedure di sicurezza, in merito all'uso di prodotti chimici utilizzati nelle lavorazioni;
- indicazioni sulla natura dei rischi di tipo professionale, ai quali sono esposti i lavoratori nelle specifiche lavorazioni di cantiere;
- eventuali indicazioni di natura sanitaria inerenti le lavorazioni previste in cantiere, da portare a conoscenza del medico competente;
- indicazioni sulla gestione dei rifiuti prodotti e/o gestiti in cantiere, dati sia dalla produzione, sia dai servizi interni;
- indicazioni sul livello di esposizione giornaliera al rumore (Lep, dB) dei gruppi omogenei di lavoratori impegnati in cantiere;
- indicazioni e procedure, sulle emergenze antincendio e di pronto soccorso, previste in cantiere e relativi incaricati alla gestione delle emergenze;
- indicazioni tecniche sulla movimentazione manuale dei carichi;
- indicazioni sulla segnaletica di sicurezza da prevedere in cantiere;
- organizzazione e viabilità del cantiere;
- servizi logistici ed igienico-sanitari del cantiere;
- indicazioni sull'utilizzo degli impianti energetici all'interno del cantiere e sulle loro caratteristiche di sicurezza;
- analisi dei rischi e delle misure di sicurezza dei posti fissi di lavoro;


**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- schede dei rischi delle lavorazioni di natura organizzativo-funzionale (accantieramento, logistica, installazione macchine, installazione attrezzature, smontaggi, ecc.);
- modalità di revisione del piano di sicurezza operativo;
- programma dei lavori dettagliato per fasi e sottofasi, come documento complementare ed integrativo a quello presunto, redatto in fase di progettazione;
- indicazione sui requisiti tecnico-organizzativi, subappalti ed adempimento all'art. 26 del D. Lgs. n. 81/2008;
- verifica degli adempimenti in merito agli obblighi del D.Lgs. n. 81/2008 dei subappaltatori;
- modalità di informazione dei lavoratori, sui contenuti dei piani di sicurezza;
- elenco dei DPI specifici, oltre quelli di normale uso, per lavorazioni particolari (es. sabbiature, verniciature con prodotti ignifughi e intumescenti, aggiornato al D. Lgs. n. 81/2008);
- segnalazioni delle interferenze a società di pubblico servizio coinvolte nei lavori.

## 5. Descrizione dei lavori

Il progetto prevede quanto segue:

- La riqualifica dell'intersezione al km 4+000 della S.P.45, mediante la realizzazione di una rotatoria a tre rami;
- L'installazione di uno spartitraffico, non sormontabile, in asse alla viabilità tra la rotatoria al km 3+140 (in fase di realizzazione) e la nuova rotatoria in oggetto, con la realizzazione inoltre di una piazzola di sosta per ogni direzione a equa distanza tra le due rotatorie.

Il presente studio di fattibilità propone la realizzazione di una rotatoria compatta con raggio esterno di 25,00 ml posizionando il centro rotatorio a una distanza di 40,0 ml più a ovest, rispetto al cento dell'attuale intersezione, l'allontanamento della nuova intersezione dallo svincolo sopraelevato esistente a est, permette di avere un maggior visibilità e spazio di accodamento per il flusso viabilistico derivante dallo svincolo in direzione di Villasanta. Oltre ad aumentare lo spazio per la scelta di svolta a favore degli utenti provenienti da Villasanta in direzione di Vimercate.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

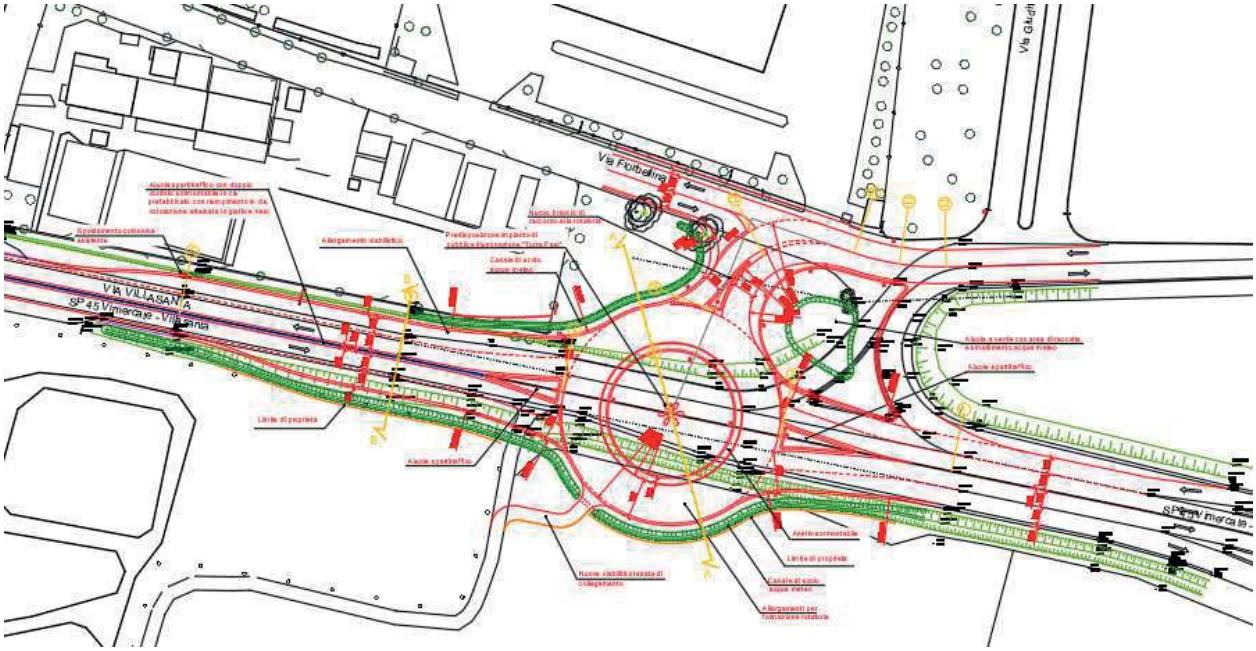



Immagine stralcio planimetria rotatoria di sovrapposizione SOLUZIONE C prescelta

Le caratteristiche strutturali della nuova rotatoria "compatta":

Raggio sterno 25,00 ml

Raggio interno 16,00 ml

Larghezza anello giratorio 9,00 ml

Larghezza anello sormontabile 1,50 ml

N.2 corsie di ingresso in rotatoria per i flussi viabilistici derivanti dalla S.P. n.45 della larghezza di 4,00 ml ciascuna e n.1 corsia di ingresso in rotatoria da via Fiorbellina della larghezza di 4,00 ml

N.2 corsie in uscita dalla rotatoria per i flussi viabilistici rimanenti sulla S.P. n.45 della larghezza di 4,50 ml ciascuna e n.1 corsia in uscita dalla rotatoria su via Fiorbellina della larghezza di 5,20 ml al fine di garantire la svolta ai mezzi pesanti

Pendenza trasversale anello rotatorio 2%

Pendenza trasversale anello sormontabile 6%

Gli allargamenti viabilistici prevedono la formazione di un nuovo cassonetto stradale in misto stabilizzato sp. minimo 50 cm previo scavo di sbancamento o scavo di cassonetto, un pacchetto bituminoso composto da Tout-Venant sp. 14 cm Binder sp. 5 cm e Tappeto d'usura sp. 4 cm previsto



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

sulla rotatoria e per la riqualifica degli innesti. L'anello sormontabile è previsto con pavimentazione bituminosa Tappato d'usura sp. 4 cm con colorazione rossa, delimitazione con cordoli in granito grigio sez. 15x25 cm posati a raso, sull'anello esterno e posa di cordoli prefabbricati in cls del tipo sormontabile sull'anello interno.

L'andamento plano-altimetrico dell'intervento viabile, salvo opportune modifiche per consentire il raccordo con l'esistente, resterà pressappoco invariato. Trasversalmente le sezioni verranno sagomate in maniera tale da ottenere delle falde regolari con pendenza pari a 2%.

Il sistema per lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà affidato ai fossi di guardia da realizzarsi in terra al piede delle scarpate di raccordo con i terreni laterali. Mentre attorno all'area di svincolo per la via Fiorbellina sono previste una serie di caditoie con pozzetti sifonati prefabbricati in cls, competi di ghiglie in ghisa sferoidale D400 e tubazione di scarico in PVC Ø160 mm rinfiancate in cls convoglianti le acque meteo nell'area di raccolta e drenaggio.

L'intervento di riqualifica comprende inoltre l'esecuzione delle opere edili di predisposizione per il nuovo impianto di pubblica illuminazione a torre faro, come suggerito da parte del RUP, da posizionarsi al centro dell'aiuola centrale; formazione di plinto in c.a. gettato in opera, posa di pozzetti di collegamento e ispezione rete in cls prefabbricati delle dimensioni interne di 60x60 cm completi di chiusini in ghisa sferoidale C250, tubazione passacavo in PVC corrugata Ø110 mm rinfiancata in cls. La fornitura e posa della torre faro a Led e le opere elettriche di alimentazione e collegamento rimangono esclusi dai lavori a base d'asta ma previsti nelle somme a disposizione della stazione appaltante.

Per evitare eventuali interventi, necessari al passaggio di qualsiasi rete di servizio, successive al completamento delle lavorazioni, il presente progetto prevede la posa di diversi attraversamenti con la posa di tubazioni passacavo in PVC corrugato Ø125 mm con pozzetti, di collegamento alle estremità, in cls prefabbricati delle dimensioni interne di 60x60 cm completi di chiusini in ghisa C250.

Il presente progetto di fattibilità comprende come opere complementari la realizzazione di uno spartitraffico costituito da doppio cordolo sormontabile in calcestruzzo prefabbricato, riempimento in cls e colorazione in giallo/nero, comprendente inoltre n.2 varchi di emergenza realizzati mediante l'interruzione dei suddetti cordoli per una lunghezza di 15 ml e comprendenti una serie di dissuasori



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

removibili in PVC flessibili. Di conseguenza, sull'intera tratta in oggetto, verrà ridisegnata la segnaletica orizzontale al fine di ricalibrare le corsie di marcia con larghezza a 3,75 ml.

In ultimo il progetto, come da richiesta da parte del RUP, ha sviluppato la possibilità di realizzare una piazzola di sosta, per direzione, poste a equa distanza dalle due rotatorie della larghezza di 3,50 m e lunghezza di 25,00 ml oltre alle arre di decelerazione e accelerazione della lunghezza di 20,00 ml. Gli allargamenti viabilistici prevedono la medesima stratigrafia come sopra descritto per la rotatoria.

## 6. Elenco delle attrezzature, macchine impianti e mezzi di protezione

Il Coordinatore per la progettazione prevederà secondo il fabbisogno e l'organizzazione del lavoro, alla redazione di un elenco di macchine, impianti e attrezzature dettagliatamente specificate. Tale organizzazione sarà finalizzata alla definizione delle "misure di sicurezza" da adottare durante il loro utilizzo in cantiere. Tale elenco potrà essere suscettibile di variazioni qualora, in corso d'opera, lo richiedano lavorazioni specifiche.

## 7. Programma lavori

Alle presenti disposizioni sulla redazione del Piano generale di sicurezza e coordinamento sarà allegato un programma dei lavori redatto tenendo conto delle fasi e delle lavorazioni previste in cantiere, della tempistica della loro esecuzione, delle "eventuali fasi critiche del processo di costruzione" e di eventuali fattori di contemporaneità. Il Programma Lavori sarà oggetto di opportuni aggiornamenti in fase di progettazione esecutiva degli interventi.
Si stima una durata delle lavorazioni pari a **150** giorni naturali e consecutivi..

## 8. Progetto del cantiere

Il Piano di sicurezza sarà corredato da specifica planimetria con il Layout del cantiere in cui saranno evidenziati:

- Posizione baracca di cantiere e WC chimico;
- aree di stoccaggio materiali;
- aree di stoccaggio materiali speciali (infiammabili, nocivi, ecc.);
- aree di rimessaggio macchine, impianti, attrezzature di lavoro;


**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- recinzioni e apprestamenti vari per delimitare le aree lavori;
- Segnaletica verticale e orizzontale da eseguire su strada;
- attrezzature e altre attività importanti ai fini della sicurezza;

L'organizzazione delle lavorazioni inerenti all'intero appalto verrà suddivisa in sub-cantieri operativamente distinti ed interferenti tra loro soltanto per attività derivanti dall'uso di alcuni impianti (macchine per la lavorazione del ferro, aree di stoccaggio di materiali, ecc.), e dal transito di mezzi sulla viabilità interna di cantiere.

Vengono di seguito riportate le norme generali di coordinamento intese a contenere i rischi derivanti dalla possibile presenza contemporanea di attività diverse nel cantiere quali:

- nell'attività di coordinamento sulla sicurezza dei lavori affidati in appalto ad una o più imprese appaltatrici all'interno dei luoghi di lavoro e che l'art. 26 del D.Lgs. 81/2008 assegna al committente, è previsto l'obbligo (dal 25 agosto 2007) a carico di quest'ultimo di redigere un unico documento di valutazione dei rischi con l'indicazione delle misure da adottare. Tale documento deve essere allegato al contratto di appalto o d'opera. In pratica invece di redigere tanti documenti di valutazione dei rischi, da parte sia dell'impresa committente, in relazione ai rischi ambientali o delle attrezzature, ad esempio, sia da parte delle imprese appaltatrici per l'attività specifica dalla stessa svolta, ci deve essere un unico documento, salvo il caso della specificità del lavoro dell'appaltatrice. Tale regola, infatti, non si applica ai rischi specifici propri dell'attività delle imprese appaltatrici.
- le ditte dovranno prendere visione del piano di sicurezza e dei POS;
- ai dipendenti delle imprese appaltatrici e subappaltatrici dovranno essere forniti tesserini di riconoscimento corredati di fotografia, contenenti le generalità del lavoratore l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. I datori di lavoro con meno di 10 dipendenti possono assolvere all'obbligo del tesserino mediante annotazione, su apposito registro vidimato dalla direzione provinciale del lavoro territorialmente competente, da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Per i lavoratori autonomi (collaboratori compresi) impegnati nell'appalto o nel subappalto e che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, l'obbligo di dotarsi della tessera di riconoscimento grava sul lavoratore stesso.
- tutte le persone estranee che accedono al cantiere dovranno essere accompagnate;
- presso l'ufficio di cantiere dovranno essere tenuti a disposizione caschi per i visitatori;


**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- limitare al minimo il numero dei lavoratori esposti ad uno specifico rischio;
- i datori di lavoro devono attuare nei confronti dei lavoratori quanto previsto dal D.Lgs 81/2008 s.m.i., privilegiare l'utilizzo di protezioni collettive rispetto ai D.P.I., dovranno illustrare il piano di sicurezza e consultare il R.L.S.;
- nel caso di presenza contemporanea in cantiere di più imprese o lavoratori autonomi, deve sussistere tra i datori di lavoro uno scambio di informazioni reciproche;
- durante l'esecuzione dei lavori in cantiere si dovranno limitare l'uso di agenti chimici e fisici pericolosi e nel caso darne comunicazione al coordinatore per disposizioni da emanare;
- si dovrà provvedere alla distinzione per quanto possibile delle vie di transito, alla manutenzione, evitare il deposito di materiali;
- danneggiamenti alle strutture di cantiere o esistenti dovranno essere ripristinate;
- per quanto attiene l'uso di strutture adibite a servizi igienico assistenziali, dell'impianto elettrico di cantiere, di macchine operatrici, etc. di proprietà di un'impresa, le ditte subappaltatrici potranno utilizzarle previa autorizzazione scritta del coordinatore;
- eventuali modifiche dell'impianto elettrico potranno avvenire solo con l'intervento di personale addestrato.

## 9. Vincoli connessi al sito e ad eventuale presenza di terzi

Le interferenze più significative da considerare sono quelle di seguito elencate:

- immissione in ambiente esterno al cantiere di rumore e polveri;
- movimentazione di carichi;
- stabilità degli scavi;
- sottoservizi esistenti;
- viabilità esistente (pedonale e veicolare);
- vicinanza di abitazioni e costruzioni terziarie;
- quant'altro utile ai fini della sicurezza.

***Nelle fasi di progettazione più avanzate, sarà necessario redigere planimetrie con evidenziati i sottoservizi interferenti. Eventuali accertamenti e integrazioni dovranno essere puntualmente verificati in sede di redazione delle fasi progettuali più avanzate con richiesta di sopralluogo da parte degli Enti erogatori dei servizi.***


**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 10. Identificazione del cantiere

Apposito cartello indicherà l'opera da realizzare, gli estremi della concessione o dell'equivalente autorizzazione, l'identificazione di tutte le figure tecniche e professionali responsabili. Dovranno essere previsti i luoghi in cui verranno installati i cartelli di divieto e di avviso previsti dalle vigenti leggi in materia.

## 11. Viabilità di cantiere

Nell'area interna del cantiere saranno individuati i percorsi per il transito dei mezzi di movimento terra, opportunamente dimensionati e segnalati (fascia di cantiere di larghezza di circa 3 mt dedicata alla viabilità e agli spazi di manovra dei mezzi). I percorsi di eventuali condutture e canalizzazioni relative agli impianti di cantiere saranno studiati ed attuati in maniera da evitare intralci alla circolazione di mezzi e/o persone e oggetto di eventuali azioni meccaniche; dovranno essere opportunamente segnalati mediante dedicata cartellonistica.

## 12. Recinzione

L'area di cantiere dovrà essere delimitata su tutti i lati da adeguata recinzione. In questa fase, si prevede la posa di recinzione metallizzata in rete elettrosaldata con elementi tubolari in acciaio e basi in calcestruzzo, con anteposta rete arancione in plastica di altezza non inferiore a 2,00 m.

## 13. Segnaletica di sicurezza

Sarà indicata la segnaletica di sicurezza e/o salute da installare in cantiere. Il datore di lavoro farà ricorso alla segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs 81/2008 in particolare per tipo e dimensione. Tuttavia, il coordinatore in fase di progettazione, dopo aver valutato situazioni particolari potrà decidere di apporre ulteriore e specifica segnaletica di sicurezza.

Nei layout di cantiere delle successive fasi di progettazione, il CSP dovrà indicare la segnaletica per la gestione del traffico veicolare, seguendo gli schemi riportati del DM del 10 luglio 2002 - *DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO.*



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 14. Lavorazioni oggetto di specifiche

In rapporto alle fasi di lavorazione previste e ai pericoli ad essi connessi, saranno fornite specifiche indicazioni per particolari lavorazioni da realizzare in cantiere con le misure generali più urgenti da approntare in fase di esecuzione dei lavori, quali:

- Stabilità cavi;
- Lavorazioni che comportano possibilità di caduta dall'alto di persone e oggetti.
- Uso di macchine che possono interferire con le linee in sottoservizio.

## 15. Impianti di alimentazione e reti

In cantiere si prevede di installare i seguenti impianti:

- impianto elettrico di cantiere;
- impianto di adduzione acqua potabile per il cantiere.

Gli installatori e montatori di impianti, macchine o altri mezzi tecnici dovranno attenersi alle norme di sicurezza e igiene del lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti dei macchinari e degli altri mezzi tecnici per la parte di loro competenza. L'impresa esecutrice dovrà, una volta eseguita l'opera, rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme; in particolare nel cantiere la tensione massima sulle masse metalliche non dovrà superare i 25V(CEI 64-8/7) e pertanto tutte le masse metalliche verranno collegate a terra. Tutti i collegamenti a terra verranno coordinati con l'interruttore generale presente nel quadro generale di cantiere.

## 16. Servizi igienici ed assistenziali

Saranno fornite informazioni in merito ai servizi sanitari e di pronto soccorso secondo le prescrizioni di legge. In particolare, dovrà essere previsto l'allestimento dei presidi sanitari indispensabili per prestare le prime cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. Tali presidi dovranno essere progettati in relazione alla tipologia del cantiere con le indicazioni del livello di soccorso disponibile nel punto più vicino, e la postazione di soccorso, di cantiere o pubblica, che invece supera il livello disponibile.

## 17. Prevenzione incendi e piano di emergenza

In funzione della possibile presenza di depositi o lavorazioni di materiale a rischio di incendio il cantiere dovrà essere dotato di un congruo numero di estintori di idonea categoria, dislocati nei punti ritenuti a rischio. La presenza degli estintori dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica. Si dovranno altresì designare i lavoratori incaricati di attuare le misure di prevenzione incendi e lotta



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e comunque, di gestione dell'emergenza.

## 18. Smaltimento rifiuti

Saranno fornite informazioni in merito allo smaltimento dei rifiuti e dei materiali di risulta e alle modalità di stoccaggio. Si prevede che, come conseguenza dei lavori in progetto, si produrranno prevalentemente rifiuti di natura inerte che l'impresa esecutrice avrà cura di smaltire, di volta in volta con idonei mezzi di trasporto.

## 19. Procedimento per l'individuazione delle fonti di rischio

Per una corretta valutazione dei rischi si procederà ad una analisi dell'attività lavorativa in cantiere e ad uno studio del rapporto uomo/macchina o attrezzo/ambiente nei luoghi dove le attività potrebbero svolgersi. Tali analisi consentiranno di individuare le possibili sorgenti di rischio e quindi i rischi stessi.
In particolare, il procedimento di valutazione si svilupperà attraverso:

- l'individuazione dei pericoli presenti nel luogo di lavoro connessi all'esecuzione delle attività lavorative di cantiere (sorgenti del rischio);
- l'individuazione e la stima degli eventuali rischi specifici, in base alle classi di rischio esplicitate di seguito, e rischi oggettivi;
- l'analisi delle possibili soluzioni, in base alla valutazione e la programmazione dei provvedimenti da applicare per eliminare o ridurre il rischio.

La stima del rischio sarà realizzata attraverso un confronto tra l'evidenziazione del rischio, il tempo di esposizione allo stesso, l'esperienza dei lavoratori e la portata del provvedimento che dovrà essere applicato. In pratica, l'entità del danno e la probabilità di accadimento vengono ricavati dalla esperienza lavorativa aziendale nonché dalla frequènza di accadimento.

## 20. Individuazione dei rischi e misure di sicurezza

Per ogni attività sorgente verranno individuati i rischi e le relative misure di sicurezza prese in considerazione in fase di progetto esecutivo. Tali misure devono essere oggetto di una continua e costante valutazione in fase esecutiva da parte del Coordinatore. Ciò affinché il Coordinatore possa apportare eventuali modifiche derivanti sia da specifiche situazioni operative sia da mutate condizioni di carattere generale. Le misure di sicurezza riportate per ogni rischio saranno definite in base a prescrizioni di legge, adempimenti di carattere normativo e semplici suggerimenti dettati


**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

dall'esperienza. Nello specifico, possono essere segnalate oltre alle normali misure preventive per lavorazioni analoghe, le seguenti misure preventive:

- Segnaletica stradale per la gestione del traffico veicolare.
- Consolidamento degli scavi con opere di sostegno.
- Ricognizione dei sottoservizi in corrispondenza degli scavi.

## 21. Criteri per la valutazione dei rischi

Nel Piano di Sicurezza, ai fini della "Valutazione" del rischio saranno adottate le seguenti ipotesi DEFINIZIONI (da Circolare Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale, 7 Agosto 1995 n.l02/95):

- Pericolo - proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore (per esempio materiali o attrezzature di lavoro, pratiche e metodi di lavoro ecc.) avente il potenziale di causare danni;
- Rischio - probabilità che sia raggiunto il limite potenziale di danno nelle condizioni di impiego, ovvero di esposizione, di un determinato fattore;
- Valutazione del rischio - procedimento di valutazione della possibile entità del danno quale conseguenza del rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori nell'espletamento delle loro mansioni derivante dal verificarsi di un pericolo sul luogo di lavoro.

Le fonti di rischio (pericoli) saranno raggruppate in gruppi omogenei, allineandosi ad una trattazione rispondente a quanto si riscontra frequentemente sulle fonti bibliografiche. Così facendo si costruiranno specifiche check-list che conterranno l'analisi di pericoli omogenei. Per la determinazione della scala degli interventi da porre in atto ai fini del miglioramento delle misure di sicurezza, definitosi come Fattore di Rischio (R) il prodotto della Frequenza (F) dell'accadimento per la Gravità (G) del danno prodotto, si determineranno dei 'livelli" di priorità utilizzando l'elaborazione esemplificativa di due tabelle che contengono una indicazione dei sopraccitati fattori. Per la determinazione dei coefficienti da introdurre nelle tabelle, in assenza di dati statistici in grado di determinare in buona misura valori probanti, si fa ricorso a criteri di valutazioni basati sulla sensibilità derivante dall'esperienza. Da un punto di vista matematico, la stima del rischio è espressa dalla formula: R = FxG dove R rappresenta il rischio presunto, F la frequenza e G indica la gravità o entità del danno subito.

Valutazione del fattore "F"

La Frequenza del danno è strettamente connessa alla presenza di situazioni di: pericolo, si è stabilita la seguente scala di priorità di accadimento per F:



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

1 = improbabile (l'incidente crea stupore, la situazione di pericolo non è stata prevista o addirittura non era prevedibile);

2 = poco probabile (l'incidente crea forte sorpresa, la situazione di pericolo era difficilmente prevedibile);

3 = probabile (l'incidente crea moderata sorpresa ed avviene in concomitanza di fattori contingenti);

4 = altamente probabile (la situazione di pericolo è nota e produce sovente i suoi effetti).

Valutazione del fattore "G"

In base agli effetti causati dal danno è stata stabilita una graduatoria della Gravità del danno G:

1 = lieve (lesioni non preoccupanti e caratterizzate da inabilità facilmente reversibile);

2 = medio (l'incidente provoca conseguenze significative caratterizzate da inabilità reversibile);

3 = grave (l'incidente provoca conseguenze di una certa gravità);

4 = gravissimo (conseguenze mortali o gravi).

Campi di azione in funzione dei valori del fattore "G"

In base al prodotto R = F x G i tipi di interventi da programmare sono riassumibili come segue:

- Primo livello R = 1 interventi da programmare nel medio termine
- Secondo Livello 2 >= R <= 3 interventi da programmare nel breve termine
- Terzo Livello 4 >= R <= 6 interventi da programmare con urgenza
- Quarto Livello 7 >= R interventi da programmare con immediatezza

## 22. Principali tipologie di rischio individuate nel caso specifico

Dall'analisi delle lavorazioni previste, dovranno essere attentamente valutate le situazioni di rischio riconducibili almeno ai seguenti aspetti:

- Investimento (traffico veicolare)
- Seppellimento (stabilità degli scavi)
- Caduta dall'alto di oggetti/persone
- Misure di sicurezza in presenza di sottoservizi quali elettricità e gas, ecc.
- Misure di sicurezza in presenza di linea ferroviaria
- Rumore
- Vibrazioni
- Danni a persone e/o cose



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 23. Movimentazione manuale dei carichi

Nel cantiere oggetto del Piano la movimentazione dei carichi avverrà privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento. In particolare, l'organizzazione del lavoro sarà tale da evitare per quanto possibile, che i singoli lavoratori possano manualmente sollevare o spostare oggetti che abbiano un peso superiore a 30 Kg. Si avrà cura di evitare che i carichi siano scivolosi o unti, sporchi, con spuntoni, con spigoli vivi, con punti a temperatura, elevata o con contenuto instabile. Gli operatori impegnati nella movimentazione manuale dei carichi saranno adeguatamente informati dal datore di lavoro.

## 24. Prescrizioni per i posti di lavoro

I luoghi di lavoro al servizio del cantiere oggetto del Piano dovranno rispondere alle norme di cui D.L. 81/2008. In particolare, il datore di lavoro adotterà le misure conformi alle prescrizioni del D.L. 81/2008 sia per i posti di lavoro nei cantieri all'interno dei locali, sia per i posti di lavoro all' esterno dei locali.

## 25. Utilizzo e manutenzione di macchine e impianti

Tutte le macchine e gli attrezzi di lavoro comunque alimentati (escluso gli utensili a mano) utilizzati in cantiere dovranno essere muniti di libretto rilasciato dall'Ente competente da cui risulterà:

- l'avvenuta omologazione a seguito di prova ufficiale;
- tutte le istruzioni per le eventuali manutenzioni di carattere ordinario e straordinario (libretto rilasciato dalla Casa Costruttrice);
- i comandi di messa in moto delle macchine saranno collocati in modo da evitare avviamenti accidentali.

Sarà vietato compiere su organi in movimento qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si adotteranno adeguate cautele a difesa del lavoratore. Di tale divieto dovranno essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Le operazioni di manutenzione specifica, con particolare riguardo alle misure di sicurezza saranno eseguite da personale tecnico specializzato. Tali interventi dovranno essere opportunamente documentati. Prima di consentire al lavoratore l'uso di una qualsiasi macchina di cantiere il preposto dovrà accertare che l'operatore o il conduttore incaricato, in possesso di Patente e dotato degli opportuni DPI conosca:

- le principali caratteristiche della macchina (dimensioni, peso a vuoto, capacità prestazionale, ecc.)


**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

- le pendenze massime longitudinali e trasversali su cui la macchina può stazionare od operare senza pericolo
- il posizionamento, il funzionamento degli organi di comando e il significato dei ! disposti di segnalazione di sicurezza
- la presenza di altri lavoratori che nelle immediate vicinanze attendono ad altre lavorazioni
- la presenza di canalizzazioni, cavi sotterranei o aerei.

## 26. Utilizzo di agenti cancerogeni

Saranno fornite informazioni in merito all'utilizzo di eventuali sostanze cancerogene. La normativa prevede che il datore di lavoro eviti o riduca l'utilizzo di agenti cancerogeni sul luogo di lavoro. Quando non sia possibile evitarne l'utilizzo questo deve avvenire in un sistema chiuso. Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro procede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia il più basso possibile. Pertanto se è accertata la presenza di agenti cancerogeni deve essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi del D.L. 81/2008 con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive di concerto con il medico competente. Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori dovrà richiedere la documentazione comprovante l'avvenuta definizione delle misure preventive e protettive.

## 27. Utilizzo di agenti biologici

Saranno fornite informazioni in merito all'utilizzo di eventuali sostanze biologiche, intese come: "qualsiasi microrganismo ed endoparassita che potrebbe provocare infezioni. allergie o intossicazioni". Qualora nella redazione del progetto esecutivo sia accertata la presenza di agenti biologici deve essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi dell'art.4 DL 626/94 con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive di concerto con il medico competente.

## 28. Coordinamento e misure di prevenzione per rischi derivanti dalla presenza simultanea di più imprese

Nel progetto esecutivo verranno fornite informazioni in merito agli accorgimenti da adottare nel caso di presenza simultanea, sul cantiere, di più imprese. Tali azioni avranno anche l'obiettivo di definire e regolamentare a priori l'eventuale utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.


**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

## 29. Sorveglianza sanitaria

A seguito della individuazione e della Valutazione dei Rischi è necessario accertare che il Datore di Lavoro abbia attivato la Sorveglianza Sanitaria che deve riguardare ciascun lavoratore, anche con l'ausilio del Medico Competente, sia sulla base di specifiche esposizioni legate alle lavorazioni svolte sia. in altri casi. in funzione del tempo di esposizione al pericolo specifico. Restano obbligatori i controlli medici periodici previsti per le lavorazioni indicate.

## 30. Stima dei costi per la sicurezza

L'Allegato XV al D.lgs. 81/2008 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09, "contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili", in attuazione dell'art. 131, del D.Lgs 163/206, affrontata al comma m) quelli che sono i «costi della sicurezza», individuandoli nel dettaglio e dando obbligo di ricavarli attraverso una stima.

IL D.Lgs.81/08 comma 4.1.1): [. .. ] nei costi della sicurezza vanno stimati, [. .. ], i costi: [. .. ]; ossia tra tutti quelli definiti in modo non univoco dalle precedenti legislazioni (nei costi della sicurezza), debbono essere soggetti a stima nel PSC, soltanto «i costi» relativi all'elenco delle voci presenti nel citato articolo 4 come di seguito individuati:

A. tutti gli apprestamenti previsti nel PSC (comma a del punto 4.1.1 dell'Art. 4 dell'Allegato XV del D.Lgs 81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09)

L'articolo 1, dell'Allegato XV del D.Lgs.81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09 elenca i principali apprestamenti di sicurezza collettivi che rientrano nella stima dei costi della sicurezza in termini di costi diretti. Tra i presidi più significativi si elencano:

- protezione di scavi che creano dislivelli superiori a 1.50 mt.;
- recinzioni;
- segnaletica di preavviso;

B. i mezzi e servizi di protezione collettiva (comma d del punto 4.1.1 dell'Art. 4 dell'Allegato XV del D.Lgs 81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09)

I mezzi ed i servizi di protezione collettiva sono quelli previsti nell'articolo 4, dell'Allegato XV del D.Lgs.81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09.

L'importo stimato preliminarmente per gli oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta risulta di **€. 20.951,88 complessivamente,** come verrà meglio specificato nella stima allegata al PSC nelle fasi successive.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali


M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687


| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE08 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE08 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| 3 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 2 | Gennaio 2025 | BOZZA |
| 1 | Dicembre 2024 | BOZZA |
| 0 | Settembre 2024 | BOZZA |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI


A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

# *Piano particellare di esproprio*

Il presente elaborato è il risultato dell'indagine catastale eseguita al fine di ricercare gli intestatari degli eventuali terreni interessati dai futuri lavori sulla S.P. n.45 "Villasanta-Vimercate" realizzazione di rotatoria al Km 4+000, incrocio con via Fiorbellina e opere complementari in Comune di Vimercate.

La prima operazione effettuata è stata quella di individuare gli eventuali mappali interessati dalle opere inserite in progetto mediante sovrapposizione tra la planimetria di progetto con la mappa catastale nella versione più recente disponibile in Catasto (vedi la TAVSFAR09 allegata). Si evidenzia che le mappe catastali risultano difformi rispetto allo stato dei luoghi pertanto il conteggio effettivo (in termini di superficie) sarà determinato solamente a conclusione dei lavori di realizzazione dell'opera in progetto.

Individuate le particelle interessate, sono state eseguite le visure catastali che individuano la ditta interessata dall'intervento (vedi visure allegate alla presente e il prospetto di calcolo). Il risultato di tale lavoro ha portato alla determinazione di quanto segue:

| IDENTIF. | MAPP. | SUPERFICIE DI OCCUPAZIONE DEFINITIVA (mq) | PROPRIETA' |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 960,00 mq | PRIVATA |
| 2 | 1 | 152,00 mq | PRIVATA |
| 3 | 69 | 8,00 mq | PRIVATA |
| 4 | 71 | 510,00 mq | PRIVATA |
| 5 | 57 | 143,00 mq | PRIVATA |
| 6 | 48 | 1098,00 mq | PRIVATA |



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | 50 | 180,00 mq | PRIVATA |
| | 72 | | AZIENDA OSPEDALIERA DI DESIO E VIMERCATE |
| | 70 | | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 71 | | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 69 | | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 56 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 69 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 48 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 54 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 52 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 50 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 46 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 42 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 60 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 59 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 70 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 47 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 49 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 3 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |
| | 129 | | PROVINCIA MONZA BRIANZA |

Si evidenzia la presenza di alcuni mappali interessati alle lavorazioni, ma che risultano di proprietà del Comune di Vimercate (vedi elenco sopra), evidenziati comunque nell'elenco ma non considerati nel calcolo dell'indennizzo. Si lascia a cura dell'Amministrazione Provinciale di Monza e Brianza le verifiche dell'effettivo possesso delle sopra elencate area, con l'eventuale avvio delle procedure espropriative



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

necessarie. Inoltre vengono riportate nell'elenco tutti i mappali, di proprietà della provincia di Monza e Brianza, interessati dai lavori.

Per la determinazione dell'indennità di espropriazione, i criteri considerati sono desumibili dalle vigenti disposizioni del T.U.E., come interpretabili a seguito della pubblicazione delle sentenze della Corte Costituzionale in materia (in particolare sentenze n. 348 e 349 del 2007 e sentenza n. 181 del 2011).

In attuazione delle disposizioni richiamate per le espropriazioni, rivolte alla realizzazione di opere pubbliche, si applicano i seguenti criteri indennizzativi:

a) Terreno, non edificabile, a destinazione agricola, effettivamente coltivato: il criterio del valore agricolo effettivo determinato ai sensi del primo comma dell'art. 40 del D.P.R. n. 327/2001, come modificato dal D.Lgs. n. 302/2002;

b) Terreno, non edificabile, a destinazione agricola non effettivamente coltivato, l'indennità è commisurata al valore agricolo medio corrispondente al tipo di coltura prevalente nella zona ed al valore dei manufatti edilizi legittimamente realizzati, ai sensi del secondo comma dell'art. 40 del D.P.R. n. 327/2001;

c) Al proprietario coltivatore diretto o imprenditore agricolo a titolo principale spetta un'indennità aggiuntiva, determinata in misura pari al valore agricolo medio corrispondente al tipo di coltura effettivamente praticata.

Sulla scheda allegata al presente vengono riportati i seguenti dati per ogni mappale:

- **Prezzo di mercato per terreni non edificabile, a destinazione agricola, effettivamente coltivato €.15,00/mq;**

**- Prezzo di mercato per terreni non edificabile, a destinazione agricola, non effettivamente coltivato €.10,00/mq;**

**- Prezzo delle colture presenti da riconoscere al conduttore €.8,00/mq;**

Per la determinazione dell'indennità di occupazione temporanea, spettante ai proprietari dei fondi e/o conduttori serventi per quelle aree necessarie per la realizzazione dell'opera, sono stati applicati i criteri estimativi di prassi, tenendo in considerazione il suddetto D.P.R. Il comma 1 dell'art. 50 considerando una indennità pari ad un dodicesimo di quanto sarebbe dovuto nel caso di esproprio dell'area.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

Nelle somme a disposizione del quadro economico di spesa, viene riportato l'importo determinato e da riconoscere, per l'indennità di occupazione definitiva (€. 61.503,00), ai proprietari interessati arrotondata **a €. 61.550,00**, oltre a spese notarili e tecniche per l'esecuzione dei frazionamenti.



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

**ALLEGATI**

**(copia visure e copia elaborato di calcolo)**



**Studio Associato** di **ing. Luca Maria Magnaghi**, **arch. Matteo Maria Magnaghi, ing. Agostino Mauri e arch. Desirè Ceruti**
Via Guido Gozzano n. 6 – 20831 Seregno (MB) Tel. 0362 221543 0362 246248 Fax 0362 247012 C.F. e P.IVA 06827510964
E-mail: amministrazione@mpiuassociati.it – studio@mpiuassociati.it – mpiuassociati@pec.mpiuassociati.it Sito: www.mpiuassociati.it

SP. N.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL KM 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

ELENCO DELLE AREE INTERESSATE DALL'APPOSIZIONE E CALCOLO INDENNIZZO AI SENSI DELL'ART. 40 DEL DPR 327/2001 E S.M.I.

| rif. | dati identificativi N.C.T. | | dati classamento | | da espropriare | da occupare temp | prezzo di mercato | prezzo coltura | indennizzo proprietario | indennizzo conduttore | occ temporanea aree per esecuzione cantire | tot | intestati catastali |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | fg. | mapp. | superficie (mq) | qualità classe | | | | | | | | | |
| 1 | 74 | 2 | 960,00 | seminativo | 960,00 | | 15,00 | 8,00 | € 14 400,00 | € 7 680,00 | € - | € 22 080,00 | SAGI S.R.L. con sede in Arcore |
| 2 | 74 | 1 | 152,00 | seminativo | 152,00 | | 10,00 | - | € 1 520,00 | € - | € - | € 1 520,00 | SAGI S.R.L. con sede in Arcore |
| 6 | 74 | 69 | 8,00 | seminativo | 8,00 | | 15,00 | - | € 120,00 | € - | € - | € 120,00 | SAGI S.R.L. con sede in Arcore |
| 4 | 74 | 71 | 510,00 | seminativo | 510,00 | | 10,00 | | € 5 100,00 | € - | € - | € 5 100,00 | SAGI S.R.L. con sede in Arcore |
| 5 | 67 | 57 | 6 190,00 | orto irrig. | 143,00 | | 15,00 | 8,00 | € 2 145,00 | € 1 144,00 | € - | € 3 289,00 | VIMERCATI LUCA |
| 6 | 74 | 48 | 4 440,00 | seminativo | 1 098,00 | | 15,00 | 8,00 | € 16 470,00 | € 8 784,00 | € - | € 25 254,00 | ORIGGI GRAZIELLA, PEREGO GIUSEPPE |
| 7 | 74 | 50 | 2 177,00 | seminativo | 180,00 | | 15,00 | 8,00 | € 2 700,00 | € 1 440,00 | € - | € 4 140,00 | ASST DELLA BRIANZA con sede in Vimercate |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | 74 | 72 | | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | AZIENDA OSPEDALIERA DI DESIO E VIMERCATE |
| | 67 | 70 | | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 67 | 71 | | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 67 | 69 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 67 | 56 | - | | - | | - | | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 67 | 48 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 67 | 54 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 67 | 52 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 67 | 50 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 67 | 46 | - | | - | | - | | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 67 | 42 | - | | - | | - | | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 67 | 60 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 67 | 59 | - | | - | - | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 74 | 70 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 74 | 47 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 74 | 49 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 74 | 3 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 68 | 129 | - | | - | | - | - | € - | € - | € - | € - | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |

€ 42 455,00 € 19 048,00 € -

**TOTALE: € 61 503,00**

Agenzia Entrate

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:34:11**
Numero Pratica: **T277055/2024**
Pag: **1 - Segue**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **2**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 4,96 Lire 9.600**
agrario **Euro 4,96 Lire 9.600**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **960 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **2**
Partita: **7219**

Impianto meccanografico del 01/01/1965

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 4,96 Lire 9.600**
agrario **Euro 4,96 Lire 9.600**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **960 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. SAGI S.R.L. (CF 00830670964)**[a)]
sede in ARCORE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 23/11/1999 Pubblico ufficiale GENTILE G. Sede MONZA (MI) Repertorio n. 83348 - UR Sede MONZA (MI) Registrazione n. 4844 registrato in data 06/12/1999 - CAMBIO SEDE Voltura n. 91227.1/2000 - Pratica n. 1271426 in atti dal 24/12/2001

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

*Legenda*

*a) Codice fiscale collegato  06577410159*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **1**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,79**
agrario **Euro 0,79**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **152 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** VARIAZIONE D'UFFICIO del 17/01/2018 Pratica n. MI0017961 in atti dal 17/01/2018 BONIFICA FR (n. 547.1/2018)

**Annotazioni:** AZIONE PROPEDEUTICA ALLA COSTITUZIONE DEL CATASTO FABBRICATI-FABBRICATO DEMOLITO IN DATA ANTECEDENTE ALL'ANNO 2009-VARIAZIONE DELLA QUALITA' E CLASSE PER PARIFICAZIONE CON PARTICELLE CIRCOSTANTI

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **1**

Impianto meccanografico del 01/01/1965

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 0,79**
agrario **Euro 0,79**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **152 m²**

VARIAZIONE D'UFFICIO del 17/01/2018 Pratica n. MI0017961 in atti dal 17/01/2018 BONIFICA FR (n. 547.1/2018)

**Annotazioni:** AZIONE PROPEDEUTICA ALLA COSTITUZIONE DEL CATASTO FABBRICATI-FABBRICATO DEMOLITO IN DATA ANTECEDENTE ALL'ANNO 2009-VARIAZIONE DELLA QUALITA' E CLASSE PER PARIFICAZIONE CON PARTICELLE CIRCOSTANTI

Notifica effettuata con protocollo n. MI0486045 del 14/12/2018

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. SAGI S.R.L. (CF 00830670964)**[a)]
sede in ARCORE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 23/11/1999 Pubblico ufficiale GENTILE G. Sede MONZA (MI) Repertorio n. 83348 - UR Sede MONZA (MI) Registrazione n. 4844 registrato in data 06/12/1999 - CAMBIO SEDE Voltura n. 91227.1/2000 - Pratica n. 1271426 in atti dal 24/12/2001

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

*Legenda*

*a) Codice fiscale collegato 06577410159*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **26/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 26/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **69**

**Classamento:**

Particella con destinazione: **INCOLT STER**
Superficie: **8 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** VARIAZIONE D'UFFICIO del 17/01/2018 Pratica n. MI0017879 in atti dal 17/01/2018 BONIFICA FR (n. 533.1/2018)

**Annotazioni:** AZIONE PROPEDEUTICA ALLA COSTITUZIONE DEL CATASTO FABBRICATI-VARIAZIONE DELLA QUALITA'TRATTASI DI SEDIME DI STRADA

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **69**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati di classamento

Particella con destinazione: **INCOLT STER**
Superficie: **8 m²**

VARIAZIONE D'UFFICIO del 17/01/2018 Pratica n. MI0017879 in atti dal 17/01/2018 BONIFICA FR (n. 533.1/2018)

**Annotazioni:** AZIONE PROPEDEUTICA ALLA COSTITUZIONE DEL CATASTO FABBRICATI-VARIAZIONE DELLA QUALITA'TRATTASI DI SEDIME DI STRADA

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. SAGI S.R.L. (CF 00830670964)**[a)]
sede in ARCORE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 23/11/1999 Pubblico ufficiale GENTILE G. Sede MONZA (MI) Repertorio n. 83348 - UR Sede MONZA (MI) Registrazione n. 4844 registrato in data 06/12/1999 - CAMBIO SEDE Voltura n. 91227.1/2000 - Pratica n. 1271426 in atti dal 24/12/2001

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

*Legenda*

*a) Codice fiscale collegato  06577410159*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **71**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 2,63 Lire 5.100**
agrario **Euro 2,63 Lire 5.100**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **510 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **71**
Partita: **1136**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 2,63 Lire 5.100**
agrario **Euro 2,63 Lire 5.100**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **510 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. SAGI S.R.L. (CF 00830670964)**[a)]
sede in ARCORE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 23/11/1999 Pubblico ufficiale GENTILE G. Sede MONZA (MI) Repertorio n. 83348 - UR Sede MONZA (MI) Registrazione n. 4844 registrato in data 06/12/1999 - CAMBIO SEDE Voltura n. 91227.1/2000 - Pratica n. 1271426 in atti dal 24/12/2001

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

*Legenda*

*a) Codice fiscale collegato  06577410159*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **72**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 1,76 Lire 3.400**
agrario **Euro 1,76 Lire 3.400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **340 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **72**
Partita: **914**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 1,76 Lire 3.400**
agrario **Euro 1,76 Lire 3.400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **340 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. AZIENDA OSPEDALIERA DI DESIO E VIMERCATE**
**(CF 02733390963)**
sede in VIMERCATE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 19/03/2008 Pubblico ufficiale REGIONE LOMBARDIA Sede MILANO (MI) Repertorio n. 580 - SC Sede MILANO (MI) Registrazione n. 580 registrato in data 19/03/2008 - CAMBIO INTESTAZIONE Voltura n. 104075.1/2012 - Pratica n. MI0859327 in atti dal 03/12/2012

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **57**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 255,75**
agrario **Euro 95,91**
Particella con qualità: **ORTO IRRIG** di classe **U**
Superficie: **6.190 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** TABELLA DI VARIAZIONE del 04/10/2006 Pratica n. MI0582597 in atti dal 04/10/2006 VARIAZIONE DI COLTURA (n. 165.1/2006)

**Annotazioni:** VARIAZIONE DI QUALITA' SU DICHIARAZIONE DI PARTE

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **57**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 255,75**
agrario **Euro 95,91**
Particella con qualità: **ORTO IRRIG** di classe **U**
Superficie: **6.190 m²**

TABELLA DI VARIAZIONE del 04/10/2006 Pratica n. MI0582597 in atti dal 04/10/2006 VARIAZIONE DI COLTURA (n. 165.1/2006)

**Annotazioni:** VARIAZIONE DI QUALITA' SU DICHIARAZIONE DI PARTE

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. VIMERCATI Luca**
**(CF VMRLCU65P22M052P)**
nato a VIMERCATE (MB) il 22/09/1965
Diritto di: Proprieta' per 1/1 in regime di separazione dei beni (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 18/01/2007 Pubblico ufficiale PANBIANCO MARIA ALESSAND Sede VIMERCATE (MI) Repertorio n. 86288 - COMPRAVENDITA Nota presentata con Modello Unico n. 6345.1/2007 Reparto PI di MILANO 2 in atti dal 29/01/2007

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Agenzia Entrate

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:40:55**
Numero Pratica: **T281475/2024**
Pag: **1 - Segue**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **48**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 22,93 Lire 44.400**
agrario **Euro 22,93 Lire 44.400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **4.440 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **48**
Partita: **1136**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 22,93 Lire 44.400**
agrario **Euro 22,93 Lire 44.400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **4.440 m²**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 2

**1. ORIGGI Graziella**
**(CF RGGGZL47L71F704X)**
nata a MONZA (MB) il 31/07/1947
Diritto di: Proprieta' per 1/1 in regime di comunione dei beni con PEREGO GIUSEPPE (deriva dall'atto 1)

**2. PEREGO Giuseppe**
**(CF PRGGPP46M29F704Q)**
nato a MONZA (MB) il 29/08/1946
Diritto di: Proprieta' per 1/1 in regime di comunione dei beni con ORIGGI GRAZIELLA (deriva dall'atto 1)

1. SCRITTURA PRIVATA del 22/04/1991 Pubblico ufficiale TARSIA Sede MILANO (MI) Repertorio n. 322776 - AP Sede MILANO (MI) Registrazione n. 9963 registrato in data 02/05/1991 - VENDITA Voltura n. 9713.1/1991 - Pratica n. 292045 in atti dal 21/12/2000

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **50**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 11,24 Lire 21.770**
agrario **Euro 11,24 Lire 21.770**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **2.177 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **50**
Partita: **7123**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 11,24 Lire 21.770**
agrario **Euro 11,24 Lire 21.770**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **2.177 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. ASST DELLA BRIANZA (CF 09314320962)**
sede in VIMERCATE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 31/12/2020 Pubblico ufficiale DIREZIONE GENERALE WELFAR Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16667 registrato in data 31/12/2020 - DEVOLUZIONE Voltura n. 82637.1/2023 - Pratica n. MI0474264 in atti dal 27/11/2023

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Agenzia Entrate

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:01:11**
Numero Pratica: **T257102/2024**
Pag: **1 - Fine**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **70**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,21 Lire 400**
agrario **Euro 0,21 Lire 400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **40 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **70**
Partita: **5932**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 0,21 Lire 400**
agrario **Euro 0,21 Lire 400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **40 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. COMUNE DI VIMERCATE (CF 02026560157)**
sede in VIMERCATE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 07/10/1998 Pubblico ufficiale GENTILE GAETANO Sede MONZA (MI) Repertorio n. 81620 - Voltura n. 2488.1/1999 in atti dal 16/03/1999

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **71**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,08 Lire 160**
agrario **Euro 0,01 Lire 24**
Particella con qualità: **BOSCO CEDUO** di classe **1**
Superficie: **40 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **71**
Partita: **5932**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 0,08 Lire 160**
agrario **Euro 0,01 Lire 24**
Particella con qualità: **BOSCO CEDUO** di classe **1**
Superficie: **40 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. COMUNE DI VIMERCATE (CF 02026560157)**
sede in VIMERCATE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 07/10/1998 Pubblico ufficiale GENTILE GAETANO Sede MONZA (MI) Repertorio n. 81620 - Voltura n. 2488.1/1999 in atti dal 16/03/1999

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Agenzia Entrate

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:11:14**
Numero Pratica: **T262894/2024**
Pag: **1 - Fine**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **69**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 5,16 Lire 10.000**
agrario **Euro 5,16 Lire 10.000**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.000 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **69**
Partita: **5932**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 5,16 Lire 10.000**
agrario **Euro 5,16 Lire 10.000**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.000 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 787)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. COMUNE DI VIMERCATE (CF 02026560157)**
sede in VIMERCATE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 07/10/1998 Pubblico ufficiale GENTILE GAETANO Sede MONZA (MI) Repertorio n. 81620 - Voltura n. 2488.1/1999 in atti dal 16/03/1999

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **56**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 16,37 Lire 31.700**
agrario **Euro 16,37 Lire 31.700**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **3.170 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **56**
Partita: **988**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 16,37 Lire 31.700**
agrario **Euro 16,37 Lire 31.700**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **3.170 m²**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 17/06/1970 Pubblico ufficiale PREFETTO Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16028 - PU Sede MILANO (MI) Registrazione Volume 39 n. 3709 registrato in data 28/09/1970 - Voltura n. 66677 in atti dal 25/03/1978

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **48**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 24,33 Lire 47.100**
agrario **Euro 24,33 Lire 47.100**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **4.710 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **48**
Partita: **3233**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 24,33 Lire 47.100**
agrario **Euro 24,33 Lire 47.100**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **4.710 m²**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 17/06/1970 Pubblico ufficiale PREFETTO Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16028 - PU Sede MILANO (MI) Registrazione Volume 39 n. 3709 registrato in data 28/09/1970 - Voltura n. 66677 in atti dal 25/03/1978

*Tributi speciali: Euro 0,90*

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:16:38**
Numero Pratica: **T266088/2024**
Pag: **1 - Fine**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **54**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 4,85 Lire 9.400**
agrario **Euro 4,85 Lire 9.400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **940 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **54**
Partita: **3587**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 4,85 Lire 9.400**
agrario **Euro 4,85 Lire 9.400**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **940 m²**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 27/04/1971 Pubblico ufficiale PIONTELLI Sede MILANO (MI) Repertorio n. 282424 - AP Sede MILANO (MI) Registrazione Volume A n. 20904 registrato in data 14/05/1971 - Voltura n. 64877 in atti dal 24/03/1978

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:18:33**
Numero Pratica: **T267206/2024**
Pag: **1 - Fine**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **52**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 1,81 Lire 3.500**
agrario **Euro 1,81 Lire 3.500**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **350 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **52**
Partita: **4680**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 1,81 Lire 3.500**
agrario **Euro 1,81 Lire 3.500**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **350 m²**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 18/12/1973 Pubblico ufficiale PIONTELLI L Sede MILANO (MI) Repertorio n. 323602 - UR Sede MILANO (MI) Registrazione n. 732 registrato in data 05/01/1974 - Voltura n. 64677 in atti dal 25/03/1978

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **50**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 6,97 Lire 13.500**
agrario **Euro 6,97 Lire 13.500**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.350 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **50**
Partita: **914**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 6,97 Lire 13.500**
agrario **Euro 6,97 Lire 13.500**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.350 m²**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 17/06/1970 Pubblico ufficiale PREFETTO Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16028 - PU Sede MILANO (MI) Registrazione Volume 39 n. 3709 registrato in data 28/09/1970 - Voltura n. 66677 in atti dal 25/03/1978

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **46**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 9,04 Lire 17.500**
agrario **Euro 9,04 Lire 17.500**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.750 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **46**
Partita: **3233**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 9,04 Lire 17.500**
agrario **Euro 9,04 Lire 17.500**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.750 m²**

FRAZIONAMENTO del 18/12/1973 in atti dal 25/03/1978 (n. 64677)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 17/06/1970 Pubblico ufficiale PREFETTO Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16028 - PU Sede MILANO (MI) Registrazione Volume 39 n. 3709 registrato in data 28/09/1970 - Voltura n. 66677 in atti dal 25/03/1978

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Agenzia Entrate

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:24:00**
Numero Pratica: **T270626/2024**
Pag: **1 - Fine**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **42**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 3,98 Lire 7.700**
agrario **Euro 3,98 Lire 7.700**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **770 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** VERIFICA STRAORDINARIA del 02/01/1968 in atti dal 12/01/1968 (n. 168)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **42**
Partita: **1296**

VERIFICA STRAORDINARIA del 02/01/1968 in atti dal 12/01/1968 (n. 168)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 3,98 Lire 7.700**
agrario **Euro 3,98 Lire 7.700**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **770 m²**

VERIFICA STRAORDINARIA del 02/01/1968 in atti dal 12/01/1968 (n. 168)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 02/09/1970 Pubblico ufficiale PIONTELLI L Sede MILANO (MI) Repertorio n. 286545 - AP Sede MILANO (MI) Registrazione Volume A n. 31986 registrato in data 23/07/1971 - Voltura n. 66977 in atti dal 25/03/1978

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **60**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 4,49 Lire 8.700**
agrario **Euro 4,49 Lire 8.700**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **870 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 09/02/1971 in atti dal 25/03/1978 (n. 66777)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **60**
Partita: **3234**

FRAZIONAMENTO del 09/02/1971 in atti dal 25/03/1978 (n. 66777)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 4,49 Lire 8.700**
agrario **Euro 4,49 Lire 8.700**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **870 m²**

FRAZIONAMENTO del 09/02/1971 in atti dal 25/03/1978 (n. 66777)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 02/09/1970 Pubblico ufficiale PIONTELLI L Sede MILANO (MI) Repertorio n. 286545 - AP Sede MILANO (MI) Registrazione Volume A n. 31986 registrato in data 23/07/1971 - Voltura n. 66977 in atti dal 25/03/1978

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **59**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 14,36 Lire 27.800**
agrario **Euro 14,36 Lire 27.800**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **2.780 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 09/02/1971 in atti dal 25/03/1978 (n. 66777)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **67** Particella **59**
Partita: **1465**

FRAZIONAMENTO del 09/02/1971 in atti dal 25/03/1978 (n. 66777)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 14,36 Lire 27.800**
agrario **Euro 14,36 Lire 27.800**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **2.780 m²**

FRAZIONAMENTO del 09/02/1971 in atti dal 25/03/1978 (n. 66777)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 09/02/1971 Pubblico ufficiale PIONTELLI L Sede MILANO (MI) Repertorio n. 278372 - UR Sede MILANO (MI) Registrazione Volume A n. 9165 registrato in data 25/02/1971 - Voltura n. 66777 in atti dal 25/03/1978

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

**Ufficio Provinciale di Milano - Territorio**
**Servizi Catastali**

Data: **23/09/2024**
Ora: **15:35:40**
Numero Pratica: **T278016/2024**
Pag: **1 - Fine**

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **70**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 0,15 Lire 300**
agrario **Euro 0,15 Lire 300**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **30 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **70**
Partita: **1136**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 0,15 Lire 300**
agrario **Euro 0,15 Lire 300**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **30 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA (CF 94616010156)**
sede in MONZA (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. VOLTURA D'UFFICIO del 18/11/2010 Pubblico ufficiale PROVINCIA DI MONZA Sede MONZA (MI) Repertorio n. 44861 - CANC. PASS. INT. DA ESAM. TRAS. 14717/11 Voltura n. 17093.1/2011 - Pratica n. MI0199578 in atti dal 07/03/2011

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **47**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 10,64 Lire 20.600**
agrario **Euro 10,64 Lire 20.600**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **2.060 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **47**
Partita: **1136**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 10,64 Lire 20.600**
agrario **Euro 10,64 Lire 20.600**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **2.060 m²**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto del 13/07/1971 Pubblico ufficiale PIONTELLI Sede MILANO (MI) Repertorio n. 286551 - AP Sede MILANO (MI) Registrazione Volume A n. 31989 registrato in data 23/07/1971 - Voltura n. 15177 in atti dal 25/03/1978

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **49**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 7,23 Lire 14.000**
agrario **Euro 7,23 Lire 14.000**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.400 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **49**
Partita: **914**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 7,23 Lire 14.000**
agrario **Euro 7,23 Lire 14.000**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.400 m²**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 17/06/1970 Pubblico ufficiale PREFETTO Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16028 - PU Sede MILANO (MI) Registrazione Volume 39 n. 3709 registrato in data 28/09/1970 - Voltura n. 66677 in atti dal 25/03/1978

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **49**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 7,23 Lire 14.000**
agrario **Euro 7,23 Lire 14.000**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.400 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **49**
Partita: **914**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 7,23 Lire 14.000**
agrario **Euro 7,23 Lire 14.000**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.400 m²**

FRAZIONAMENTO del 04/12/1972 in atti dal 28/05/1974 (n. 5773)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

### 1. PROVINCIA DI MILANO

Diritto di: Proprieta' per 1000/1000 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 17/06/1970 Pubblico ufficiale PREFETTO Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16028 - PU Sede MILANO (MI) Registrazione Volume 39 n. 3709 registrato in data 28/09/1970 - Voltura n. 66677 in atti dal 25/03/1978

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **3**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 8,21 Lire 15.900**
agrario **Euro 8,21 Lire 15.900**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.590 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **74** Particella **3**
Partita: **7123**

Impianto meccanografico del 01/01/1965

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 8,21 Lire 15.900**
agrario **Euro 8,21 Lire 15.900**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **1.590 m²**

FRAZIONAMENTO in atti dal 11/09/1987 (n. 4284)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. ASST DELLA BRIANZA (CF 09314320962)**
sede in VIMERCATE (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. Atto amministrativo DECRETO (DISPOSIZIONI DELLE AUTORITA') del 31/12/2020 Pubblico ufficiale DIREZIONE GENERALE WELFAR Sede MILANO (MI) Repertorio n. 16667 registrato in data 31/12/2020 - DEVOLUZIONE Voltura n. 82637.1/2023 - Pratica n. MI0474264 in atti dal 27/11/2023

*Tributi speciali: Euro 0,90*

Catasto terreni

# Visura attuale per immobile

Situazione degli atti informatizzati al **23/09/2024**

**Immobile di catasto terreni** | **Causali di aggiornamento ed annotazioni**

**Informazioni riportate negli atti del catasto al 23/09/2024**

**Dati identificativi:** Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **68** Particella **129**

**Classamento:**

**Redditi:** dominicale **Euro 3,72**
agrario **Euro 3,72**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **720 m²**

**Ultimo atto di aggiornamento:** FRAZIONAMENTO del 16/06/2010 Pratica n. MI0349990 in atti dal 16/06/2010 presentato il 16/06/2010 (n. 349990.1/2010)

## Dati identificativi

Comune di **VIMERCATE (M052) (MI)**
Foglio **68** Particella **129**

FRAZIONAMENTO del 16/06/2010 Pratica n. MI0349990 in atti dal 16/06/2010 presentato il 16/06/2010 (n. 349990.1/2010)

## Dati di classamento

**Redditi:** dominicale **Euro 3,72**
agrario **Euro 3,72**
Particella con qualità: **SEMINATIVO** di classe **2**
Superficie: **720 m²**

FRAZIONAMENTO del 16/06/2010 Pratica n. MI0349990 in atti dal 16/06/2010 presentato il 16/06/2010 (n. 349990.1/2010)

## Intestazione attuale dell'immobile - totale intestati: 1

**1. PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA (CF 94616010156)**
sede in MONZA (MI)
Diritto di: Proprieta' per 1/1 (deriva dall'atto 1)

1. FRAZIONAMENTO del 16/06/2010 Pratica n. MI0349990 in atti dal 16/06/2010 presentato il 16/06/2010 (n. 349990.1/2010)

*Visura telematica*

*Tributi speciali: Euro 0,90*

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali

M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687

| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | A4 | DOCSFGE09 |
| FILE<br>Progetto di Fattibilità/DOCSFGE09 | SCALA<br>- | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## STUDIO DEL TRAFFICO

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 0 | Marzo 2025 | EMISSIONE |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | M.M. | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

# INDICE

***1) METODI ..... 3***

1.1) INTERSEZIONI A RASO LIBERE (non semaforizzate) ..... 3

1.2) INTERSEZIONI A ROTATORIA ..... 7

***2) LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO ..... 9***

***3) DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN OGGETTO ..... 10***

***4) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO DELLA RETE STRADALE ATTUALE ..... 12***

***5) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO DELLA RETE STRADALE DI PROGETTO ..... 13***

5.1) Livelli Operativi di Servizio DELLA ROTATORIA ..... 13

***PREMESSA***

La seguente relazione affronta il tema della verifica dell'impatto sulla rete viaria a seguito della riqualifica dell'intersezione al km 4+000 della SP45.

Gli obiettivi della verifica capacitiva consistono:

- nella definizione della domanda di trasporto che impegna il comparto oggetto di studio;
- nell' analisi dei Livelli Operativi di Servizio dei singoli elementi di rete che compongono i diversi scenari temporali (Stato di fatto e stato di progetto).

Lo studio di impatto viabilistico si articola per fasi:

- calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) dei rami e dell'intersezione esistente (incrocio a T regolato da segnali di precedenza);
- calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) dei rami e dell'intersezione di progetto (rotatoria a 3 rami);

La verifica delle riserve di capacità dei diversi elementi di rete verrà condotta mediante il calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) secondo le indicazioni derivate dall'"Highway Capacity Manual" (in seguito H.C.M.).

# 1) METODI

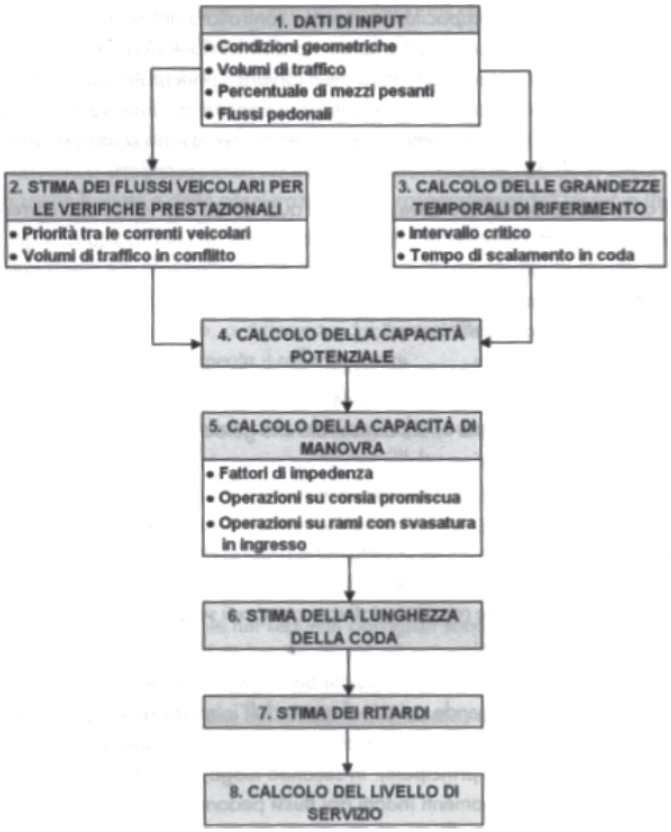
Di seguito verranno approfondite le seguenti metodologie:

- Metodo di analisi per intersezioni a raso libere (non semaforizzate) – per quella esistente;
- Metodi di analisi per le rotatorie;

## 1.1) INTERSEZIONI A RASO LIBERE (NON SEMAFORIZZATE)

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso libere è il metodo proposto dall'H.C.M.

Emette in relazione le geometrie dell'intersezione con le manovre conflittuali e l'intervallo critico; si riporta uno schema di sintesi della procedura utilizzata:



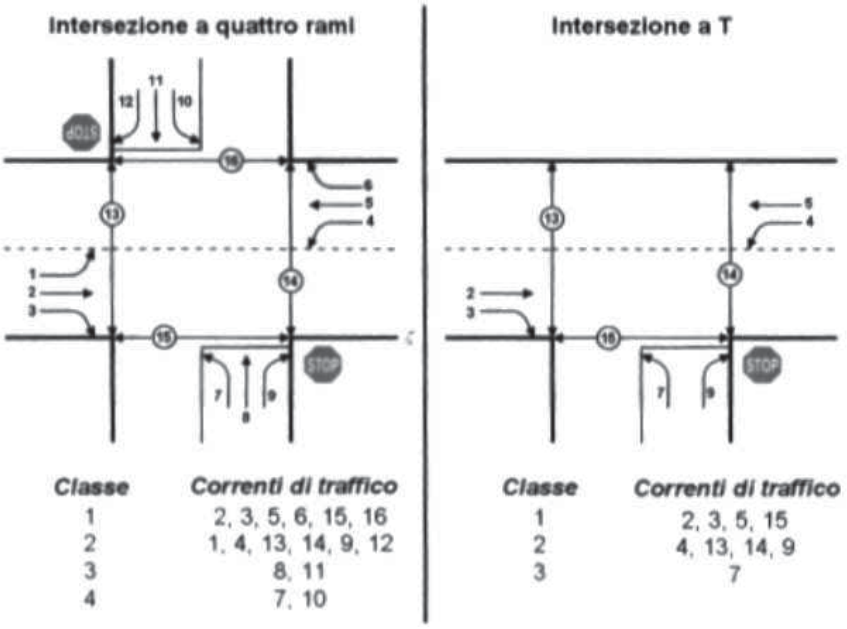

Il primo passaggio consiste nel rilevare le caratteristiche geometriche dell'intersezione (offerta) e dei flussi di traffico veicolari e pedonali, in particolare i seguenti elementi:

- Numero di corsie per ogni ramo
- Esistenza di corsie di svolta
- Utilizzo delle corsie (dedicato o promiscuo)
- Larghezza delle corsie (m)

- Pendenza (%)
- Lunghezza delle zone di accumulo per la svolta, Ls (m)
- Canalizzazioni, spartitraffico, isole di traffico
- Presenza di svasature
- Attraversamenti pedonali o ciclabili
- Flussi veicolari
- Flussi pedonali
- Veicoli pesanti

Il flusso veicolare di progetto deve essere corretto tenendo conto del fattore dell'ora di punta (phf) e deve essere espresso in "veicoli equivalenti".

Il passo successivo consiste nella suddivisione delle correnti di traffico in "classi di manovre" e il calcolo dei flussi in conflitto con le manovre precedentemente determinate. Esistono 4 classi di manovra:




- **Manovre di classe 1** - non devono dare precedenza ad alcuna corrente veicolare: attraversamento e svolte a destra dalla strada principale (manovre veicolari) e attraversamenti dei rami secondari (manovre pedonali);
- **Manovre di classe 2** – Devono dare precedenza alle manovre di classe 1: svolte a sinistra dalla direttrice principale alla secondaria e svolta a destra dalla strada secondaria alla principale (manovre veicolari) e attraversamenti dei rami principali (manovre pedonali);
- **Manovre di classe 3** - devono dare precedenza a quelle di classe 1 e 2: attraversamento da parte delle correnti veicolari sulla strada secondaria (per incroci a 4 rami) e svolta a sinistra dalla direttrice secondaria verso la strada principale (per intersezioni a 3 rami);
- **Manovre di classe 4** - subordinate a tutte le altre: svolte a sinistra da parte delle correnti veicolari a

partire dai rami secondari (solo per le intersezioni a 4 rami).

Ognuna delle manovre sopra citate, ad eccezione di quelle della classe 1, produce una serie di conflitti che sono direttamente relazionati alla natura del movimento prodotto. Si calcolano quindi i flussi in conflitto con le manovre di classe 2, 3 e 4. Ad esempio:
per la manovra "1" di classe 2: $Qc,1 = Q5 + Q6 + Q16$

Parallelamente vengono calcolate le grandezze temporali di riferimento, ovvero l'intervallo critico e il tempo di scalamento in coda:

- **L'intervallo critico (tc):** è il minimo intervallo di tempo tra due veicoli consecutivi nella corrente di traffico principale, tale da permettere l'immissione di un veicolo proveniente da un ramo secondario; il più piccolo intervallo temporale tra i veicoli della strada principale che può essere accettato dagli utenti in immissione dalla strada secondaria;
- **Tempo di scalamento (ts):** è il distanziamento temporale tra i veicoli della corrente secondaria che, utilizzando il medesimo intervallo nella corrente di traffico principale, eseguono la manovra di immissione.

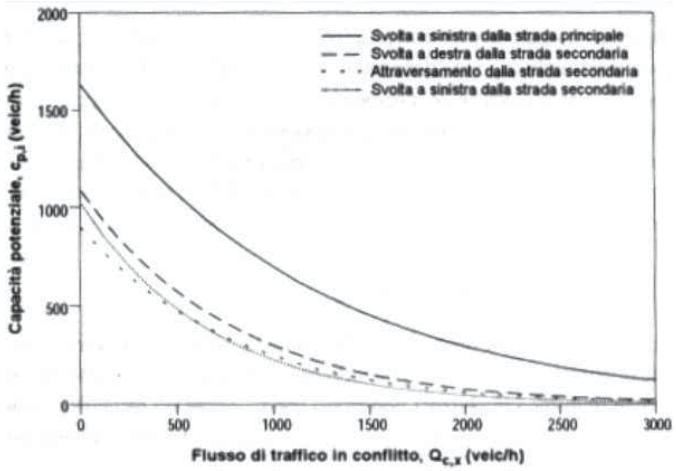
| MANOVRE | INTERVALLO CRITICO BASE, $t_{c,base}$ (s) | | TEMPO DI SCALAMENTO IN CODA BASE, $t_{s,base}$ (s) |
|---|---|---|---|
| | STRADA PRINCIPALE A DUE CORSIE | STRADA PRINCIPALE A QUATTRO CORSIE | |
| Svolta a sinistra dalla strada principale | 4,1 | 4,1 | 2,2 |
| Svolta a destra dalla strada secondaria | 6,2 | 6,9 | 3,3 |
| Attraversamento dalla strada secondaria | 6,5 | 6,5 | 4,0 |
| Svolta a sinistra dalla strada secondaria | 7,1 | 7,5 | 3,5 |

I valori di base (ricavabili in tabella) vengono poi corretti tenendo conto della presenza di veicoli pesanti, della pendenza del ramo e della geometria dell'intersezione.

Per ogni manovra di classe superiore alla classe 1, si calcola quindi la **capacità potenziale**, in funzione del flusso in conflitto e in funzione delle grandezze temporali precedentemente calcolate:

$$cp,x = Qc,x * e^{(-Qc,x * tc,x/3600)} / (1 - e^{(-Qc,x * ts,x/3600)})$$

dove:
cp,x è la capacità potenziale della manovra "x"
Qc,x è il flusso in conflitto con la manovra "x"
Tc,x e ts,x sono le grandezze di riferimento associate alla manovra "x"




Il passo successivo consiste nel calcolare la **capacità di manovra**, ovvero correggere il valore della capacità potenziale per tenere conto di:

- i condizionamenti indotti dalle interferenze veicolari (fattori di impedenza veicolare);
- i condizionamenti indotti dalle interferenze pedonale (fattori di impedenza pedonale)
- le operazioni avvengono su corsie promiscue
- le operazioni avvengono su rami con svasatura in ingresso

Si passa quindi al calcolo del **ritardo medio per veicolo** per le manovre dell'intersezione, per ciascun braccio che costituisce l'intersezione e per l'intersezione in generale.

- Il ritardo connesso alla singola manovra dipende dal grado di saturazione, ovvero dal rapporto tra i flussi veicolari rilevati (domanda) e la capacità di manovra calcolata al punto precedente;

$$d_x = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900 \cdot T \cdot \left[ \frac{Q_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left( \frac{Q_x}{c_{m,x}} - 1 \right)^2 + \frac{\left( \frac{3600}{c_{m,x}} \right) \cdot \left( \frac{Q_x}{c_{m,x}} \right)}{450 \cdot T}} \right] + 5$$

Dove:
cm,x è la capacità di manovra
Qx è il flusso associato alla manovra "x"
T è il periodo di osservazione (espresso in ore)

- il ritardo calcolato sul ramo è una media ponderata dei ritardi calcolati per le singole manovre in relazione ai flussi percorrenti il ramo stesso;
- il ritardo dell'intersezione è anch'esso una media ponderata in funzione della distribuzione dei flussi sui rami afferenti all'intersezione.

Dai tempi di ritardo per veicolo che sono riportati nella tabella seguente, si può dedurre il **Livello di Servizio (L.O.S)**:

| Livello di servizio | Ritardo medio per veicolo (secondi) |
|---|---|
| A | ≤ 10 |
| B | 10 ÷ 15 |
| C | 15 ÷25 |
| D | 25 ÷ 35 |
| E | 35 ÷50 |
| F | > 50 |

**Livelli di servizio su intersezioni a raso libere**

## 1.2) INTERSEZIONI A ROTATORIA

I metodi adottati per il calcolo delle capacità di una rotatoria sono i seguenti:

- H.C.M. – Metodo americano (Highway Capacity Manual)
- SETRA – Sviluppato in Francia dal Service d'Etudies Techniques des Routes et Autoroutes
- CETUR – Sviluppato in Francia dal Center d'Etudes des Transports Urbains

Dato che il primo metodo non tiene conto della geometria dei bracci in entrata e uscita (particolarmente rilevante nel caso in esame), e dato che il terzo vale per le rotatorie in ambito urbano, si approfondirà solo l'analisi con il secondo metodo.

Successivamente i valori ottenuto sono rapportati ai perditempo indicati da H.C.M. per i livelli di servizio.

**Il metodo SETRA** permette di calcolare la capacità del ramo in funzione del flusso uscente, del flusso circolante in conflitto con il flusso in entrata, della larghezza dell'anello, della larghezza dell'isola spartitraffico e della larghezza del ramo d'entrata. Si articola in vari passaggi:

- Calcolo del traffico uscente equivalente:
  $Q'u = Qu * (15-Ld) / 15$
  Dove:
  Qu è il flusso uscente sul ramo
  Ld è la larghezza dello spartitraffico

- Determinazione del traffico complessivo di disturbo:
  $Qd = (Qc + 2/3*Q'u) * (1 – 0,085 * (Lc – 8))$
  Dove:
  Qc è il flusso circolante in conflitto con quello in entrata
  Q'u è il traffico uscente equivalente

Lc è la larghezza della corona giratoria

- Calcolo della capacità del braccio:
  C = (1330 – 0,7*Qd) * (1 + 0,1 * (Le – 3,5))
  Dove:
  Qd è il traffico di disturbo
  Le è la larghezza dell'entrata

Dopo aver calcolato la capacità del ramo, con uno dei tre metodi sopra elencati, è possibile determinare il **ritardo medio per veicolo** in funzione della capacità stessa, del rapporto tra flusso entrante e capacità, ovvero "x" e del periodo di osservazione (espresso in ore):

$$d = \frac{3600}{C} + 900 \cdot T \cdot \left[ (x-1) + \sqrt{(x-1)^2 + \frac{3600 \cdot x}{450 \cdot C \cdot T}} \right]$$

Dai tempi di ritardo per veicolo che sono riportati nella tabella seguente, si può dedurre il **Livello di Servizio (L.O.S)**:

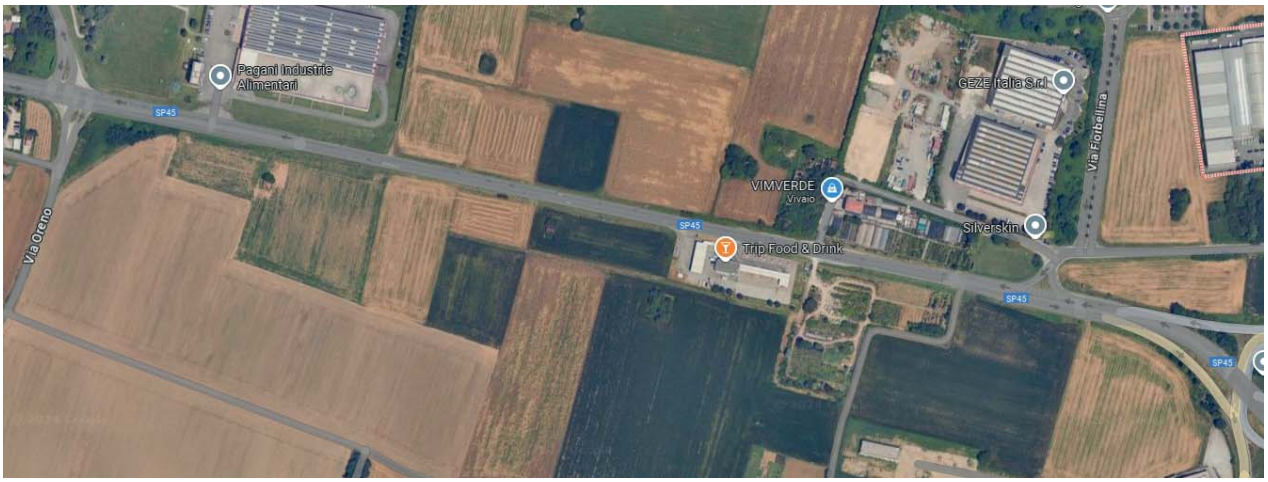
| Livello di servizio | Ritardo medio per veicolo (secondi) |
|---|---|
| A | ≤ 10 |
| B | 10 ÷ 15 |
| C | 15 ÷25 |
| D | 25 ÷ 35 |
| E | 35 ÷40 |
| F | > 40 |

**Livelli di servizio su intersezioni a raso libere**

## 2) LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO

Il tracciato stradale della S.P. n.45 nel tratto in oggetto, allo stato di fatto, presenta le seguenti principali caratteristiche:

- carreggiata stradale (bitumato) di larghezza variabile tra 9,70 e 10,50 ml con corsie di larghezza 3,90 circa oltre a banchine in bitume della larghezza tra 0,80 e 1,10 ml circa, la pendenza trasversale risulta a dorso di mulo con pendenza pari circa a 1,5 %, consentendo lo smaltimento delle acque meteo nei fossati di guardia ubicati oltre il ciglio;
- in prossimità dell'intersezione con la via Fiorbellina e dello svincolo sopraelevato, la carreggiata presenta la corsia di decelerazione e svolta a destra e una corsia di accelerazione per l'immissione sulla S.P. n.45 e svolta in via Fiorbellina per chi proviene dallo svincolo;
- illuminazione presente solo in prossimità dello svincolo e lungo la via Firbellina;

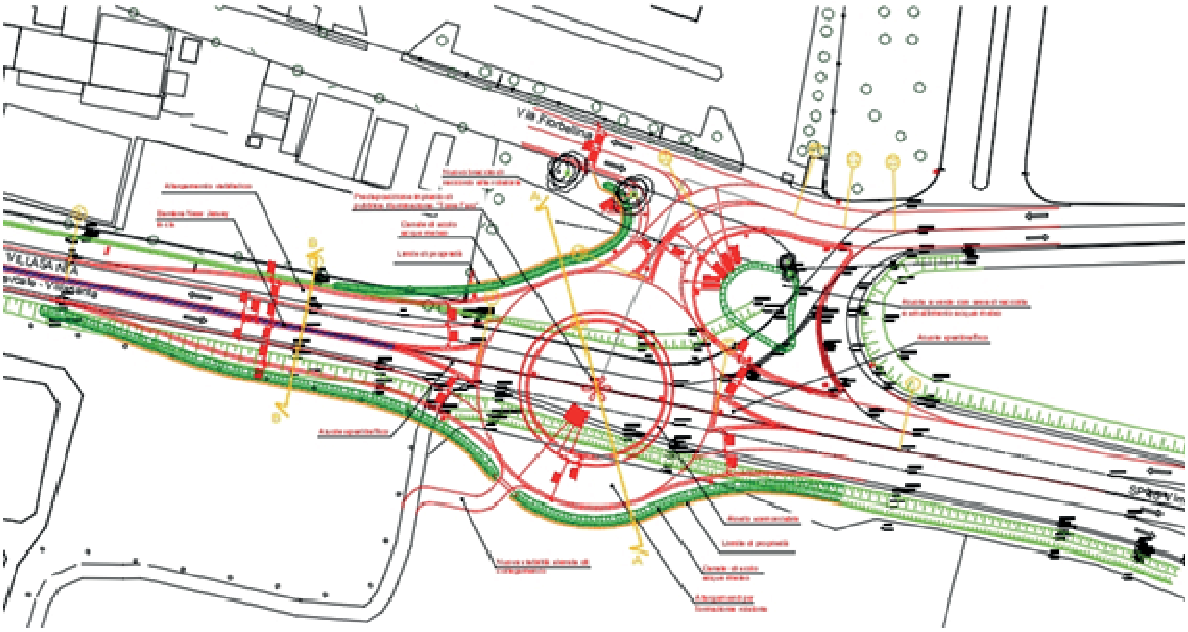



Vista ortofoto del tratto di S.P. n.45 nel comune di Vimercate

## 3) DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN OGGETTO

Le caratteristiche strutturali della nuova rotatoria "compatta":

- Raggio sterno 25,00 ml
- Raggio interno 16,00 ml
- Larghezza anello giratorio 9,00 ml
- Larghezza anello sormontabile 1,50 ml
- N.2 corsie di ingresso in rotatoria per i flussi viabilistici derivanti dalla S.P. n.45 della larghezza complessiva di 8,00 ml e n.1 corsia di ingresso in rotatoria da via Fiorbellina della larghezza di 4,00 ml
- N.2 corsie in uscita dalla rotatoria per i flussi viabilistici rimanenti sulla S.P. n.45 della larghezza complessiva di 9,00 ml e n.1 corsia in uscita dalla rotatoria su via Fiorbellina della larghezza di 5,20 ml al fine di garantire la svolta ai mezzi pesanti
- Pendenza trasversale anello rotatorio 2%
- Pendenza trasversale anello sormontabile 6%




Gli allargamenti viabilistici prevedono la formazione di un nuovo cassonetto stradale in misto stabilizzato sp. minimo 50 cm previo scavo di sbancamento o scavo di cassonetto, un pacchetto bituminoso composto da Tout-Venant sp. 14 cm Binder sp. 5 cm e Tappeto d'usura sp. 4 cm previsto sulla rotatoria e per la riqualifica degli innesti. L'anello sormontabile è previsto con pavimentazione bituminosa Tappato d'usura sp. 4 cm con colorazione rossa, delimitazione con cordoli in granito grigio sez. 15x25 cm posati a raso, sull'anello esterno e posa di cordoli prefabbricati in cls del tipo sormontabile sull'anello interno.

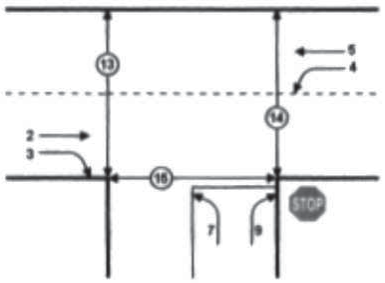
L'andamento plano-altimetrico dell'intervento viabile, salvo opportune modifiche per consentire il raccordo con l'esistente, resterà pressappoco invariato. Trasversalmente le sezioni verranno sagomate in maniera tale da ottenere delle falde regolari con pendenza pari a 1,50/2%.

# 4) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO DELLA RETE STRADALE ATTUALE

Il calcolo del livello di servizio dell'intersezione a T esistente è stato utilizzato il metodo spiegato precedentemente dell'H.C.M.

Trattandosi di un'intersezione a 3 rami, lo schema assunto è il seguente:

**Intersezione a T**




| *Classe* | *Correnti di traffico* |
|---|---|
| 1 | 2, 3, 5, 15 |
| 2 | 4, 13, 14, 9 |
| 3 | 7 |

Si riporta la tabella riassuntiva dell'analisi effettuata per determinare il L.O.S. delle manovre:

| Manovra | Classe | Q [veq/h] | Qc [veq/h] | tc | ts | cp | cm | d | LOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 510 | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 2 | 275 | 510,28 | 4,11 | 2,21 | 1062,22 | 1062,22 | 9,57 | A |
| 5 | 1 | 934 | - | - | - | - | - | 6,69 | A |
| 9 | 2 | 32 | 560,28 | 6,23 | 3,33 | 525,63 | 504,34 | 12,62 | B |

Quindi è possibile ricavare il valore del livello di servizio dei rami:

| Ramo | d | LOS |
|---|---|---|
| EST | - | - |
| OVEST | - | - |
| NORD | 49,79 | E |

Il valore del L.O.S. è pari ad E, con un ritardo medio per veicolo pari a 49,79 secondi.

# 5) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO DELLA RETE STRADALE DI PROGETTO

## 5.1) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO DELLA ROTATORIA

Si riporta una tabella che sintetizza le caratteristiche geometriche utilizzate ai fini dell'analisi della rotatoria:

| Rotatoria - D = 50,00 m e L_anello = 9,00 m | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ramo | n° corsie entrata | n° corsie uscita | Larghezza entrata | Larghezza uscita | Larghezza isola divisionale |
| NORD | 1 | 1 | 4 | 5,2 | 5,03 |
| EST | 2 | 2 | 8 | 9 | 7,17 |
| OVEST | 2 | 2 | 8 | 9 | 7,17 |

Si è proceduto quindi al calcolo delle capacità dei rami delle rotatorie con il metodo SETRA (il valore è espresso in veicoli equivalenti / ora):

| Ramo | C_SETRA |
|---|---|
| NORD | 518 |
| EST | 1397 |
| OVEST | 1465 |

Infine, si è valutato con il metodo proposto dall'H.C.M. i L.O.S., in funzione del ritardo medio per veicolo, di ogni ramo e dell'intersezione:

| Ramo | x_SETRA | d_SETRA | LOS_SETRA |
|---|---|---|---|
| NORD | 0,3 | 9,8 | A |
| EST | 0,9 | 20,9 | C |
| OVEST | 0,9 | 23,9 | C |
| TOTALE | | 21,8 | C |

## CONSIDERAZIONI FINALI

Lo studio si è sviluppato attraverso diverse fasi e precisamente:

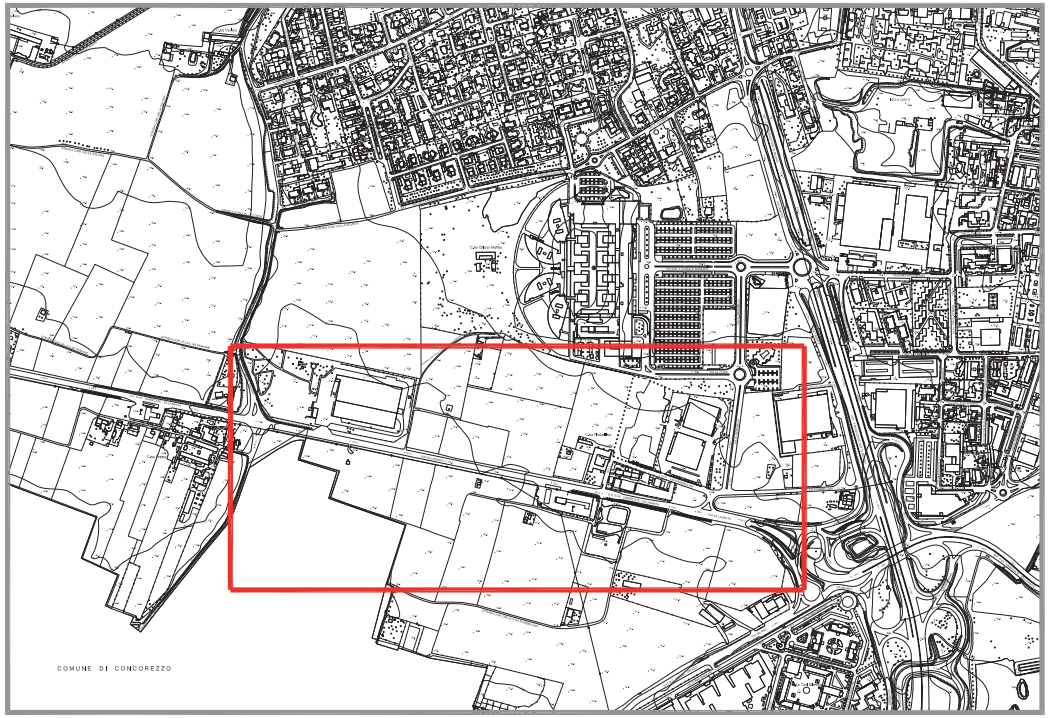
- il calcolo dei livelli operativi di servizio degli elementi della rete esistente (intersezione a T);
- il calcolo dei livelli operativi di servizio degli elementi della rete di progetto (intersezione a rotatoria).

A seguito dell'analisi sull'intersezione esistente, si possono fare le seguenti considerazioni:

- l'intersezione esistente, con i flussi di traffico rilevati, presente un livello di servizio pari a F, pertanto non è adeguata a supportare il traffico esistente;
- ciò ha portato al dimensionamento di una nuova intersezione del tipo a rotatoria, che comporta un miglioramento del livello di servizio, pari a C.




N




PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali

M+ ASSOCIATI
Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
emsstudio@mplusassociati.it
www.mplusassociati.it

| COMMESSA | P.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AMPCM1SSC41424 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | - | TAVSFAR01A |
| FILE Progetto di Fattibilità\TAVSFAR01A | SCALA 1:5.000-1:1.000 | |

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

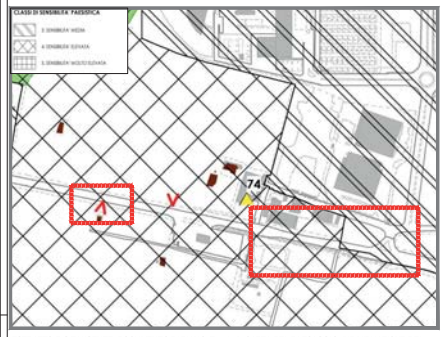
INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| 2 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 1 | Gennaio 2025 | BOZZA |
| 0 | Settembre 2024 | BOZZA |

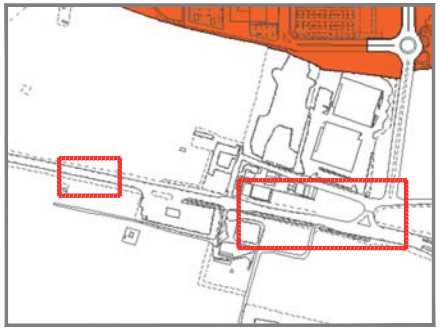
| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI

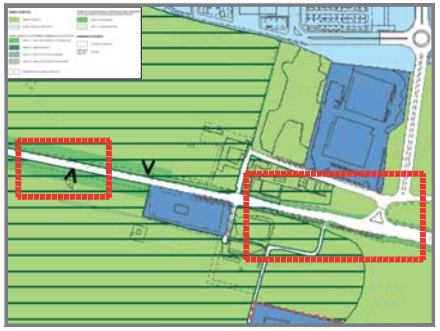
A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.



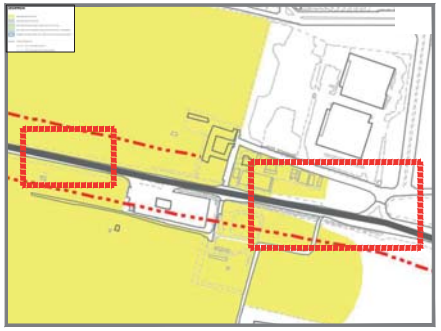

ESTRATTO P.G.T VIGENTE -DOCUMENTO DI PIANO- Tavola 2 CARTA DEL PAESAGGIO. INDIVIDUAZIONE DEI VALORI PAESAGGISTICI DEL TERRITORIO COMUNALE



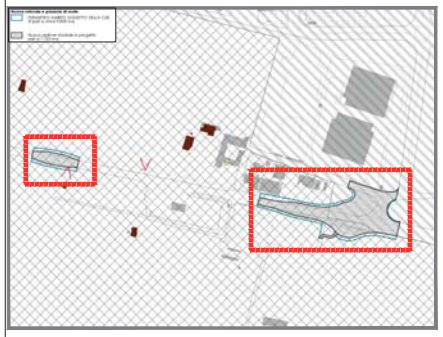
ESTRATTO P.G.T VIGENTE -PIANO DEI SERVIZI- Tavola 2 AREE ESISTENTI SERVIZI PER ATTIVITA' PUBBLICI E DI INTERESSE POUBBLICO O GENERALE



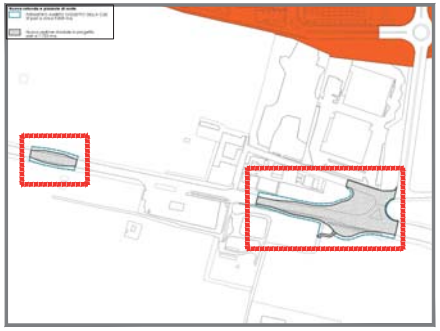
ESTRATTO P.G.T VIGENTE -PIANO DELLE REGOLE- Tavola 2 PREVISIONI DI PIANO



ESTRATTO P.G.T VIGENTE -PIANO DELLE REGOLE- Tavola 7 SISTEMA AGRICOLO AMBIENTALE DELLA RETE ECOLOGICA PROVINCIALE



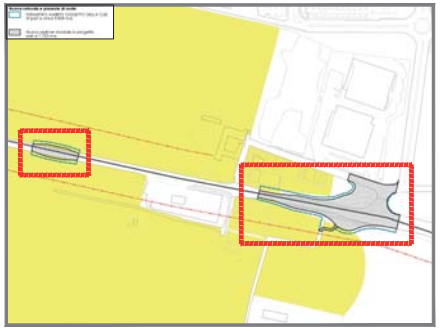
ESTRATTO P.G.T VIGENTE -DOCUMENTO DI PIANO MODIFICA ATTI- Tavola 2 CARTA DEL PAESAGGIO. INDIVIDUAZIONE DEI VALORI PAESAGGISTICI DEL TERRITORIO COMUNALE



ESTRATTO P.G.T VIGENTE -PIANO DEI SERVIZI MODIFICA ATTI- Tavola 2 AREE ESISTENTI SERVIZI PER ATTIVITA' PUBBLICI E DI INTERESSE POUBBLICO O GENERALE



ESTRATTO P.G.T - PIANO DELLE REGOLE MODIFICA ATTI- Tavola 2 PREVISIONI DI PIANO : Inserimento Nuova rotonda SP 45 Villasanta -Vimercate e opere complementari



ESTRATTO P.G.T VIGENTE -PIANO DELLE REGOLE MODIFICA ATTI- Tavola 7 SISTEMA AGRICOLO AMBIENTALE DELLA RETE ECOLOGICA PROVINCIALE






Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali

M+ ASSOCIATI
Via G. Garibaldi n. 6
20871 Vimercate (MB)
Tel. 039.22.59.1
039.24.62.46
Fax 039.24.70.1
e-mail: info@mplusassociati.it

TAV.SFAR01B

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" -
REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+00.0,
IN CROCIO CON VIA ROBBIOLINA, E OPERE
COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

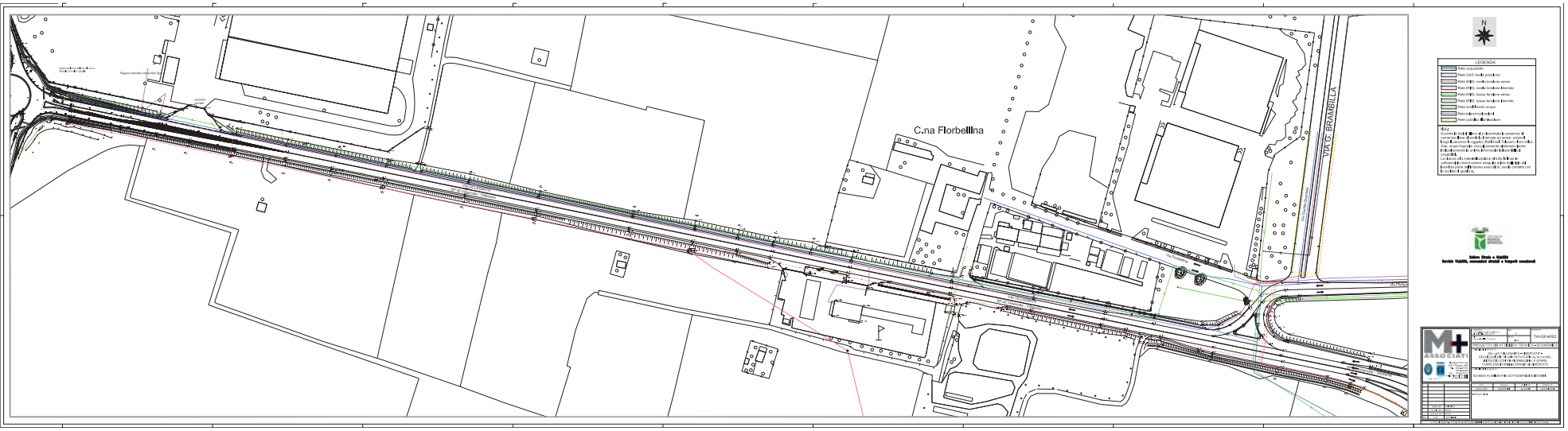
MODIFICHE AGLI ATTI DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO: DOCUMENTO DI PIANO TAV.2,PIANO DEI SERVIZI TAV.1, PIANO DELLE REGOLE TAV.2 E TAV..7

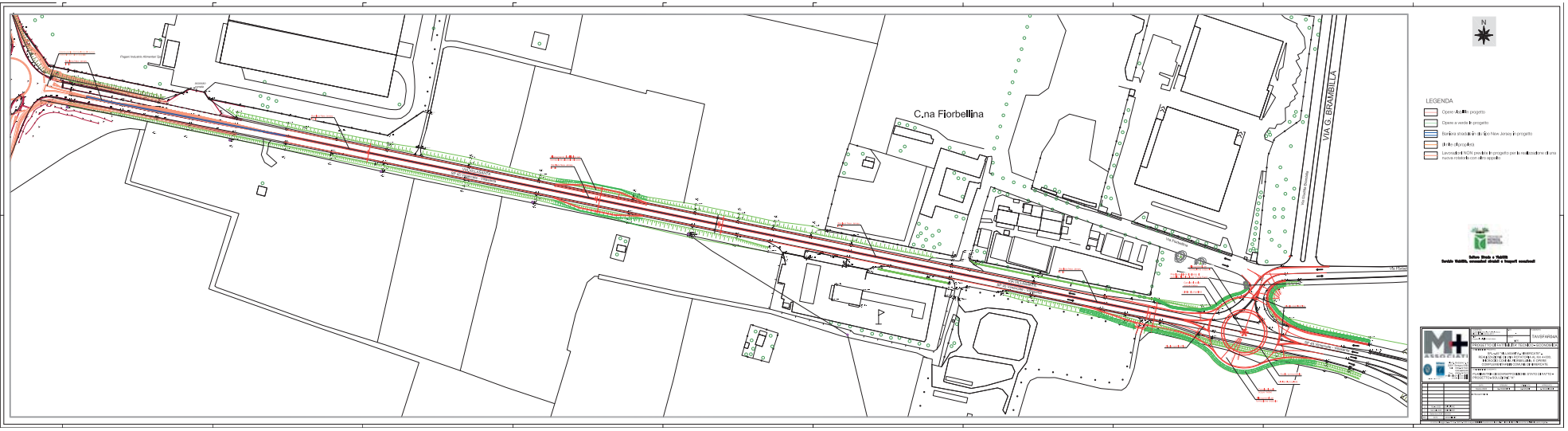
| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA | STUDIO | CONTROLLO | ref. FILE N. |
| Mar.ze 20.20 | C.P. | A. MAURI | L. VALTADORI |

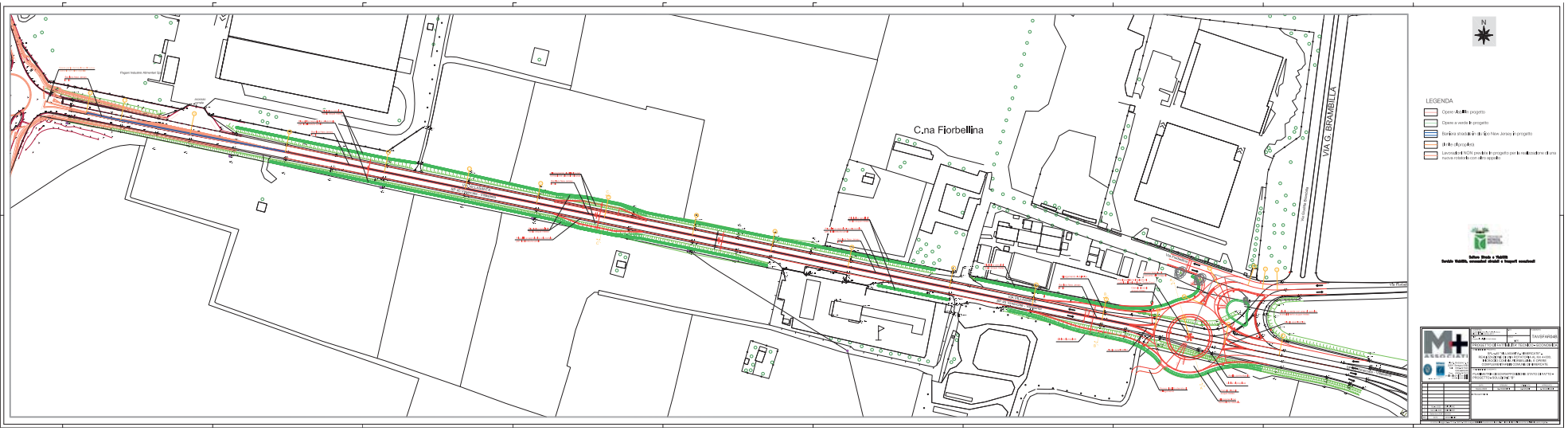
| | | |
|---|---|---|
| 1 | Marzo 2020 | EMISSIONE |
| 0 | Gennaio 2020 | EMISSIONE |
| REV. | DATA | DESCRIZIONE |

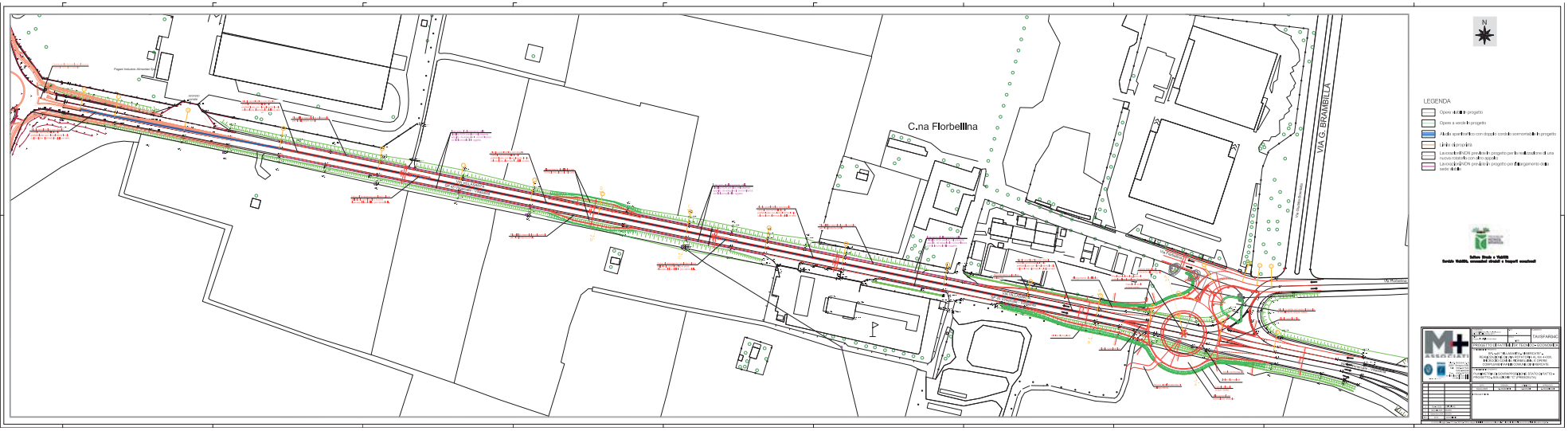
PROG.ET.9.01

A norma di Legge (DL 16 ago. 1962 n. 1024 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.


C.na Florbellina
VIA G. BRAMBILLA


C.na Fiorbellina
VIA G. BRAMBILLA
N
LEGENDA
Opere ALLA in progetto
Opere a verde in progetto
Barriere stradali di tipo New Jersey in progetto
Limite di progetto
Lavori di NON previsti in progetto per la realizzazione di una nuova rotatoria con altro appalto


C.na Fiorbellina
VIA G. BRAMBILLA
N
LEGENDA
Opere ALLA fs progetto
Opere a verde in progetto
Barriere antirumore in progetto
Limite di progetto
Lavorazioni NON previste in progetto per la realizzazione di una nuova rotatoria con altro appalto


C.na Florbellina
VIA S. BRAMBILLA
N
LEGENDA
Opere da fare in progetto
Opere a verde in progetto
Viadotto autostradale con doppio cordolo asimmetrico in progetto
Limite demanio
Lavorazioni NON previste in progetto per la realizzazione di una nuova corsia in carreggiata opposta
Lavorazioni NON previste in progetto per l'allargamento della sede stradale

PROVINCIA MONZA BRIANZA

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali

M+ ASSOCIATI

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email:studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14687

| COMMESSA | F.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| AAARCHIVIO24\C41-24 Provincia Monza Brianza riqualifica SP45 e SP177 | - | TAVSFAR05A |
| FILE<br>Progetto dI FattIbIlità/TAVSFAR05A | SCALA<br>1:200 | |

# PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

## SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

## SEZIONI TRASVERSALI DI SOVRAPPOSIZIONE - SOLUZIONE "C" (PRESCELTA)

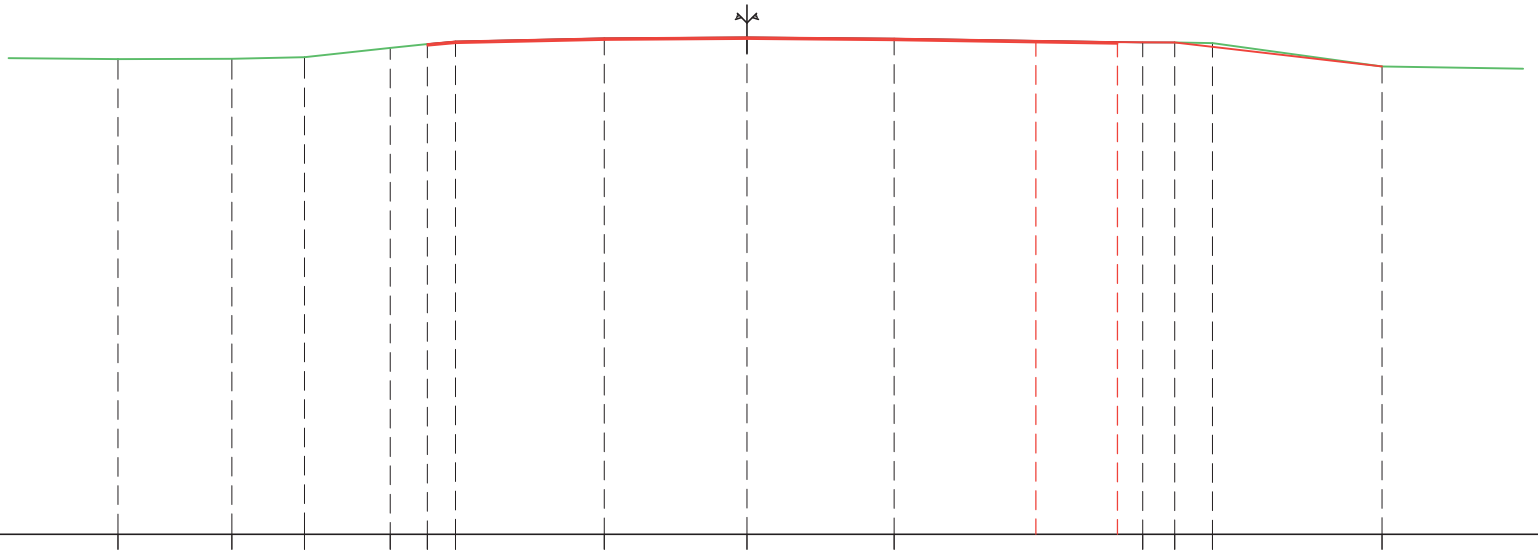
| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 2 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 1 | Gennaio 2025 | BOZZA |
| 0 | Settembre 2024 | BOZZA |

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

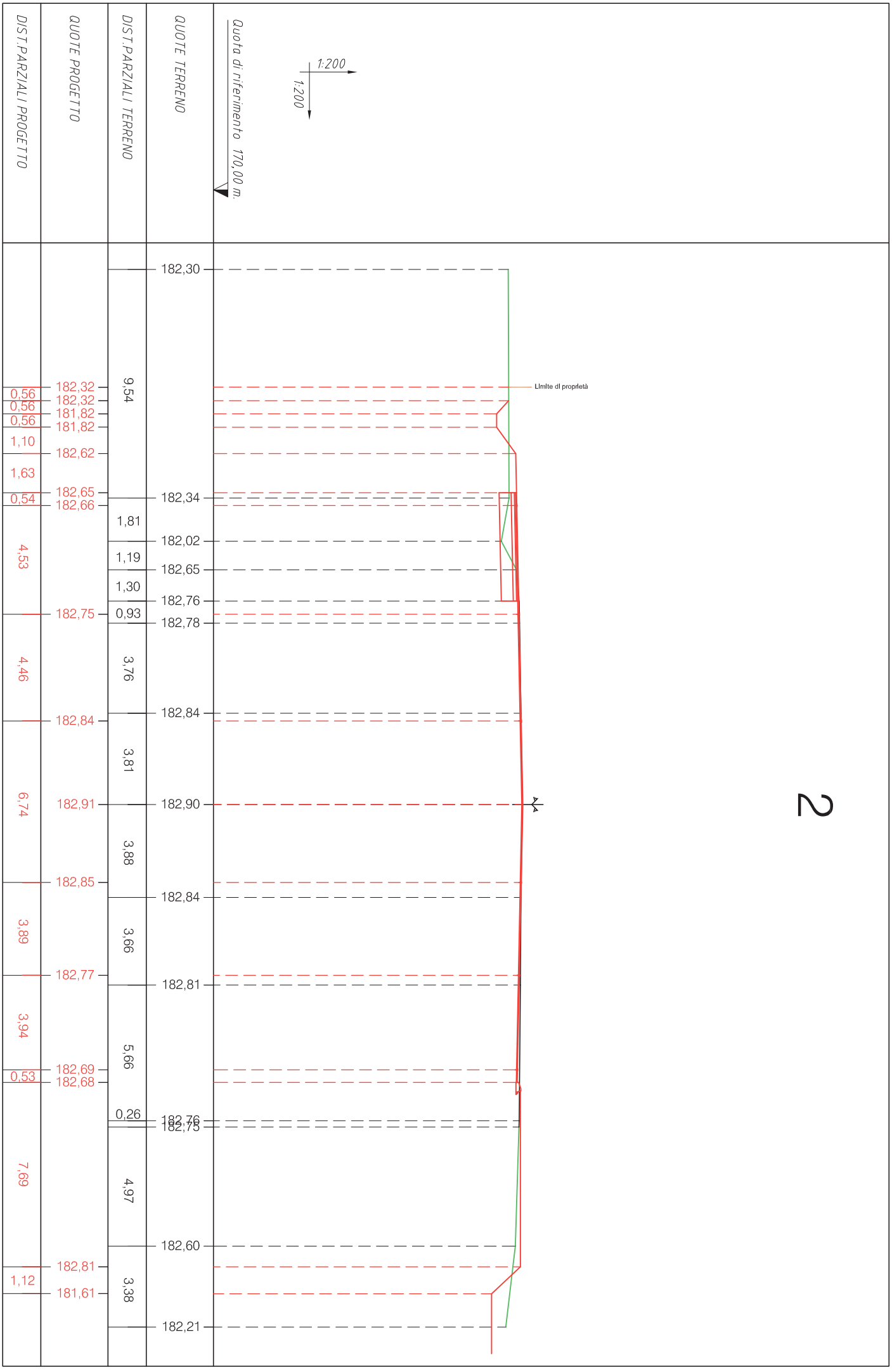
# 1



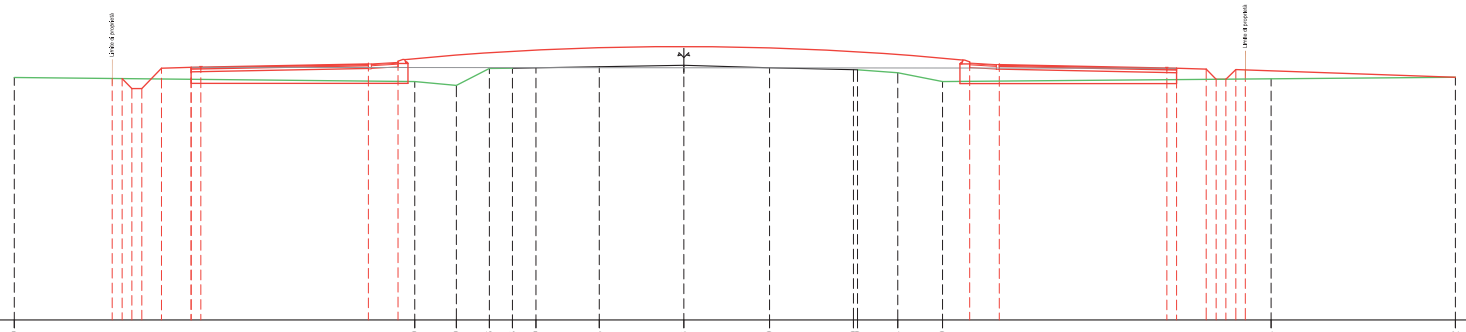
1:200
1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |


DIST.PARZIALI PROGETTO
QUOTE PROGETTO
DIST.PARZIALI TERRENO
QUOTE TERRENO
Quota di riferimento 170,00 m.
1:200
1:200
Limite di proprietà
182,30
182,32
182,32
181,82
181,82
182,62
182,65
182,66
182,34
182,02
182,65
182,76
182,75
182,78
182,84
182,91
182,90
182,85
182,84
182,77
182,81
182,69
182,68
182,76
182,75
182,60
182,81
181,61
182,21
0,56
0,56
0,56
1,10
1,63
0,54
4,53
4,46
6,74
3,89
3,94
0,53
7,69
1,12
9,54
1,81
1,19
1,30
0,93
3,76
3,81
3,88
3,66
5,66
0,26
4,97
3,38

3

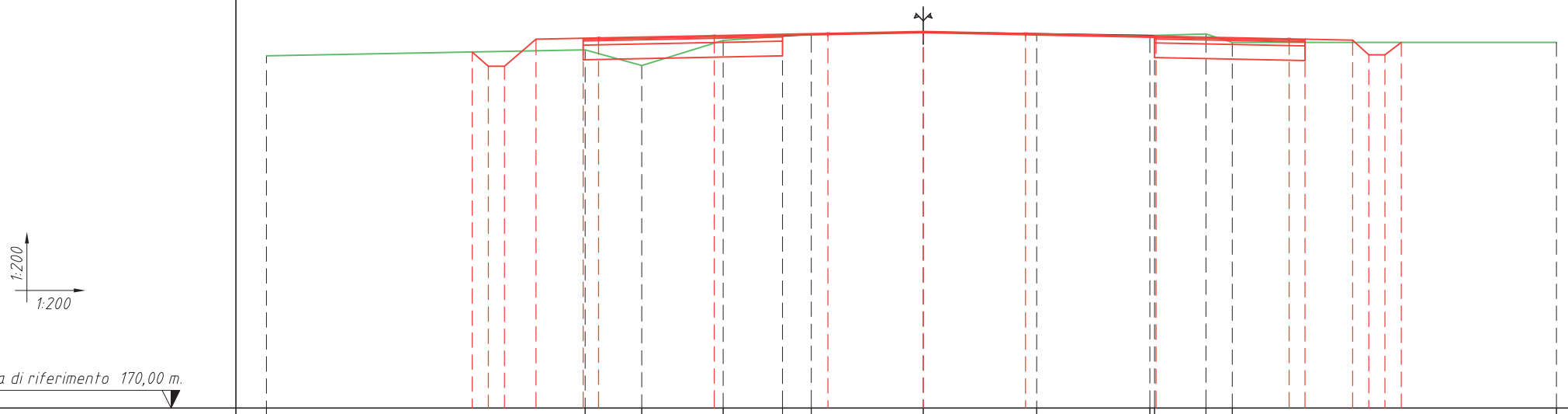



1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

# 4

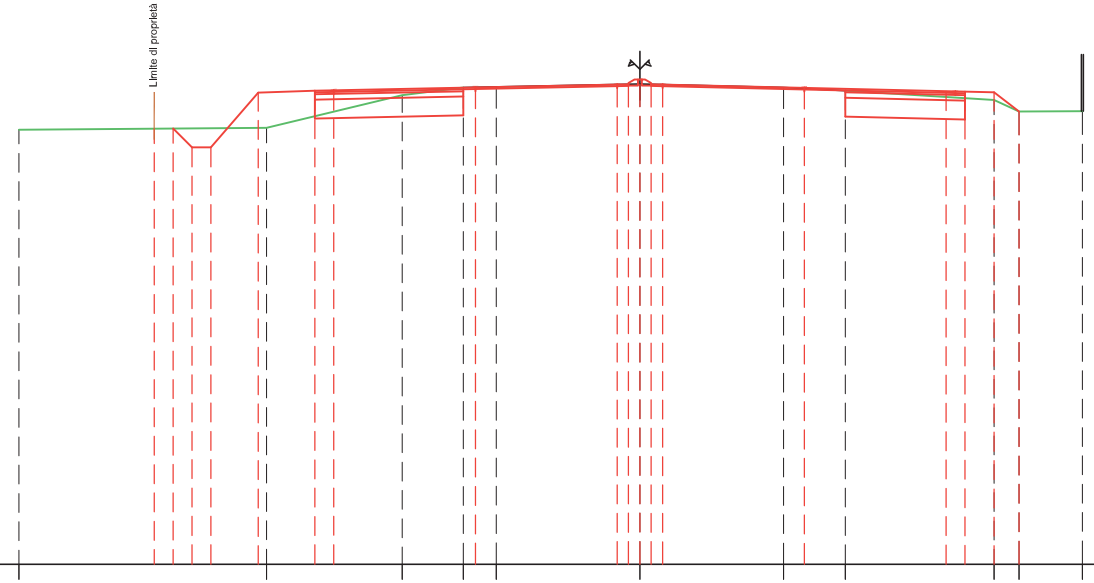


1:200
1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

# 5



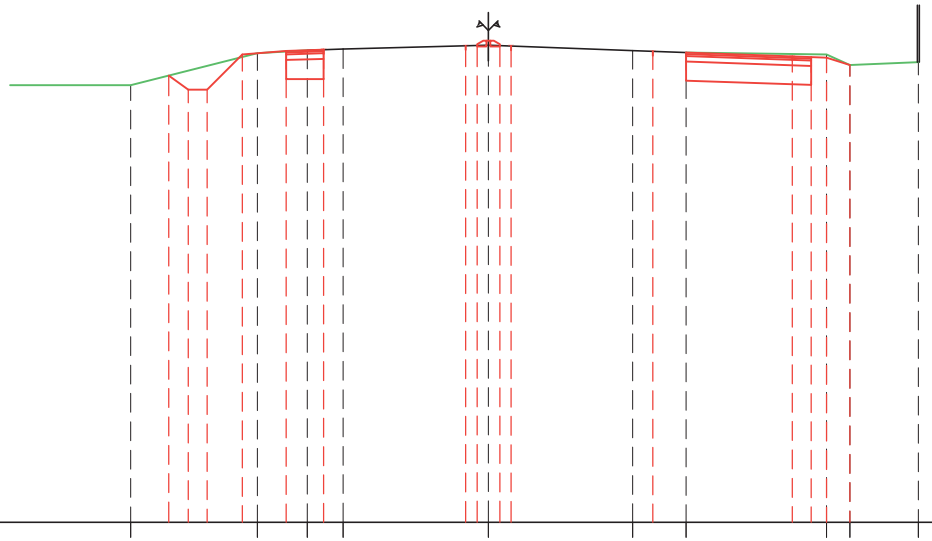

1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

# 6



1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

| DIST. PARZIALI PROGETTO | QUOTE PROGETTO | DIST. PARZIALI TERRENO | QUOTE TERRENO |
|---|---|---|---|
| | | | 182,16 |
| | | 3,36 | |
| | | 0,36 | 182,13 |
| | | | 181,80 |
| | | 0,41 | 182,15 |
| | | 2,64 | |
| | 182,19 | | 182,19 |
| 0,55 | 182,24 | 1,01 | |
| | | | 182,29 |
| 3,75 | | 3,88 | |
| 0,30 | 182,32 | | |
| | 182,33 | | 182,33 |
| 0,60 | 182,32 | | |
| | 182,32 | | |
| 0,30 | | 3,85 | |
| 3,75 | | | |
| | | | 182,24 |
| 0,74 | 182,23 | 1,24 | |
| | 182,22 | | 182,22 |
| | | 3,20 | |
| | | | 182,17 |
| | | 2,97 | |
| | | | 182,26 |

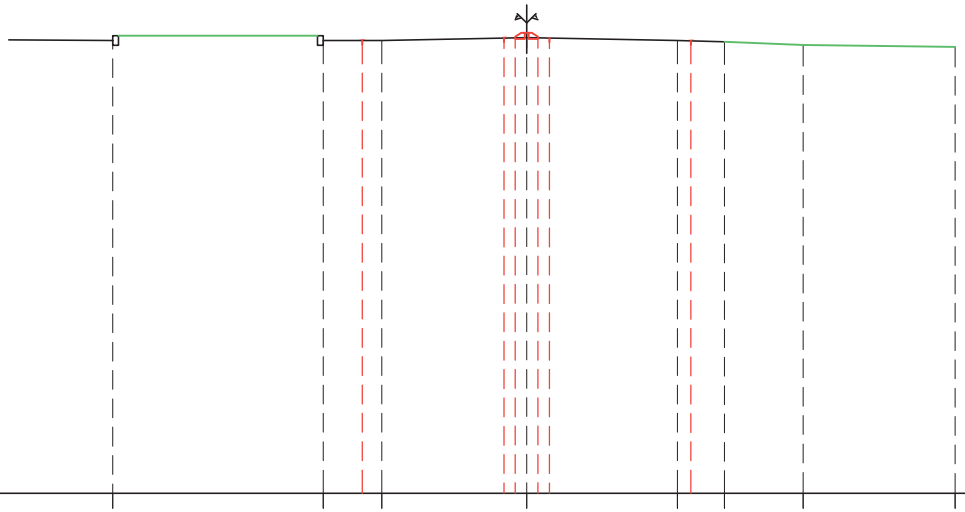
Quota di riferimento 170,00 m.

1:200

1:200

7

# 8



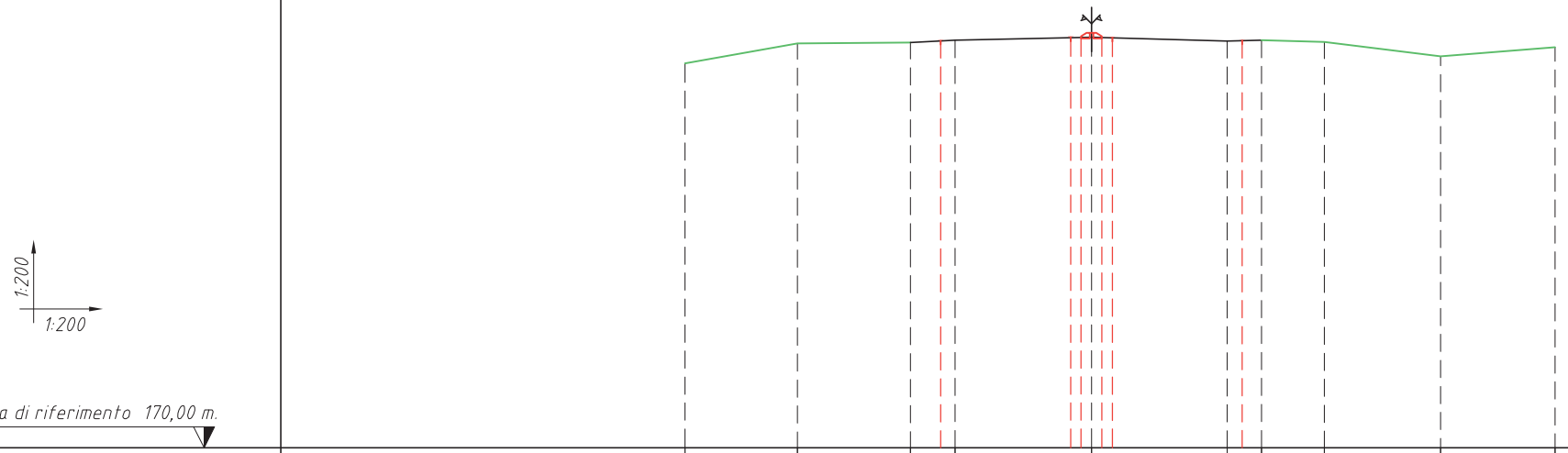
1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 182,00 | 181,98 | 181,98 | 182,06 | 181,98 | 181,95 | 181,86 | 181,81 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 5,57 | 1,55 | 3,83 | 3,99 | 1,25 | 2,08 | 4,03 |
| QUOTE PROGETTO | | 181,98 | 181,98 | 182,05 | 182,05 | 181,97 | 181,95 | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | 1,03 | 3,75 | 0,30 0,60 0,30 | 3,75 | 0,89 | |

# 9



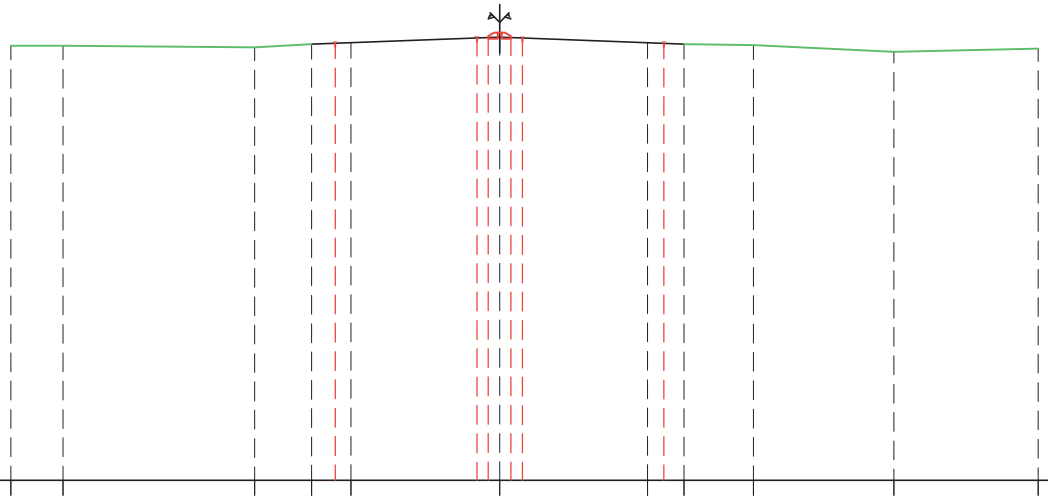
1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 181,09 | 181,67 | 181,69 | 181,76 | 181,85 | 181,74 | 181,76 | 181,71 | 181,30 | 181,56 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 3,24 | 3,27 | 1,28 | 3,94 | 3,91 | 0,99 | 1,81 | 3,35 | 3,31 |
| QUOTE PROGETTO | | | 181,69 | 181,74 | 181,84 181,84 181,84 181,83 | | 181,75 | 181,76 | | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | 0,87 | 3,75 | 0,30 | 0,60 | 0,30 | 3,75 | 0,55 | |

# 10



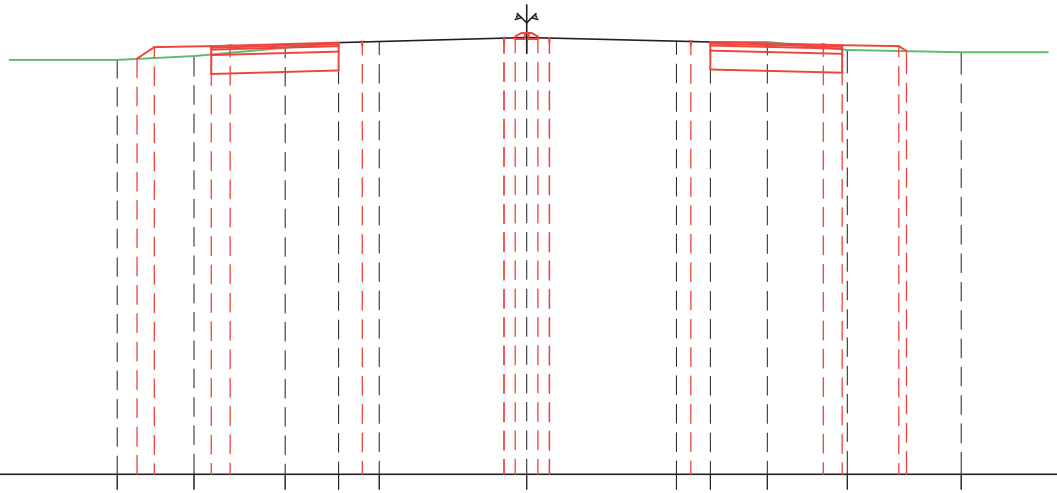
1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

# 11



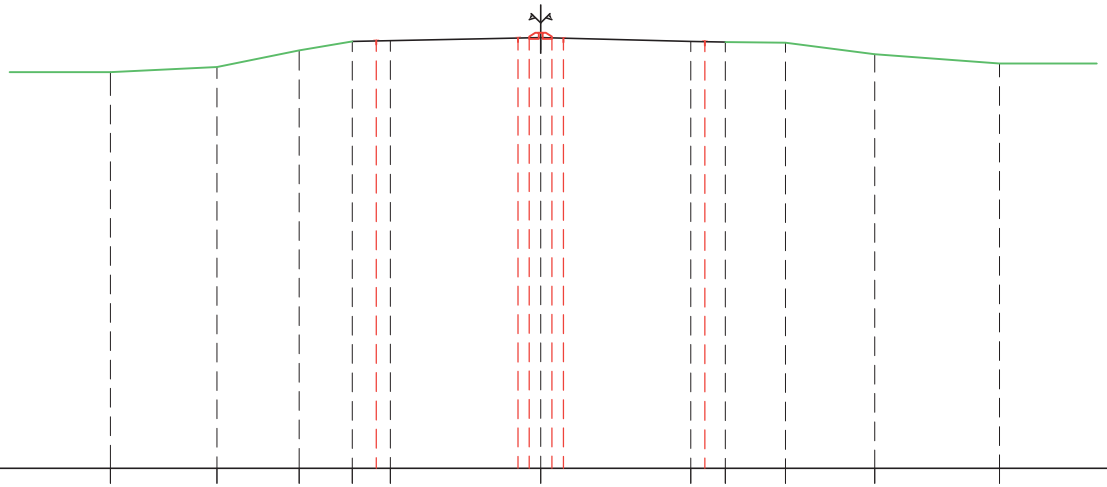
1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

# 12



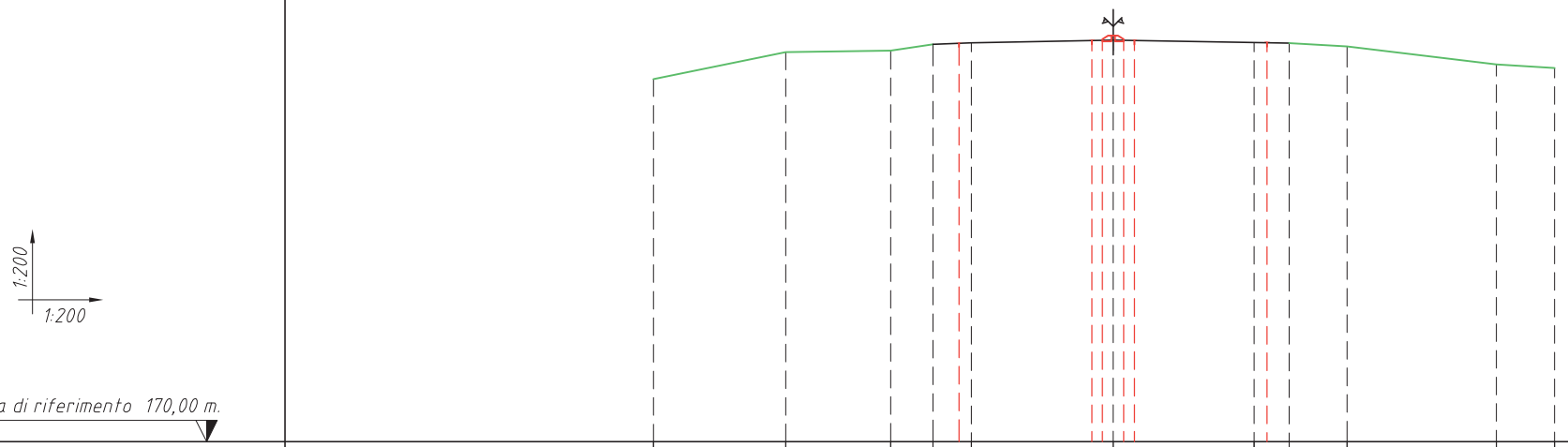
1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

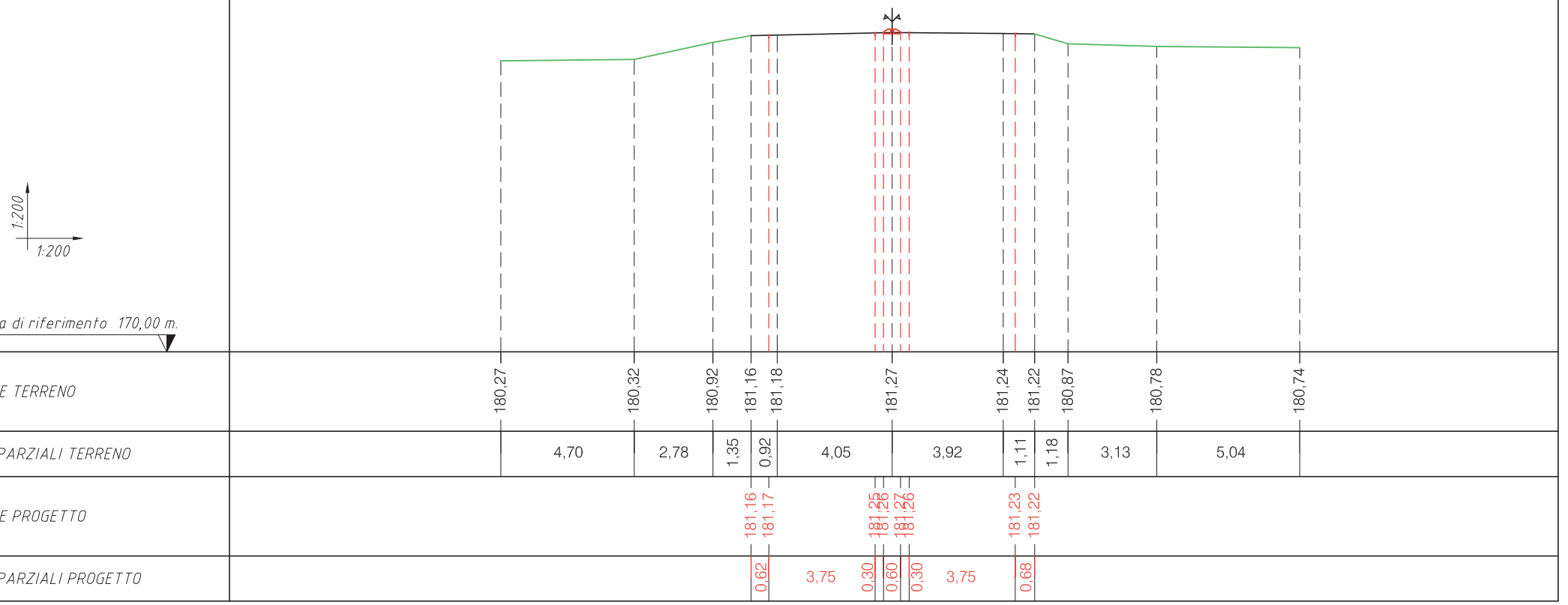
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 180,48 | 180,62 | 181,06 | 181,30 | 181,32 | 181,40 | 181,30 | 181,28 | 181,26 | 180,96 | 180,71 | |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 2,82 | 2,17 | 1,41 | 1,01 | 3,97 | 3,97 | 0,92 | 1,59 | 2,36 | 3,31 | |
| QUOTE PROGETTO | | | | 181,30 | 181,31 | 181,39 181,39 181,38 181,38 | | 181,29 | 181,28 | | | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | | 0,64 | | 3,75 | 0,30 0,60 0,30 | 3,75 | 0,54 | | | |

# 13

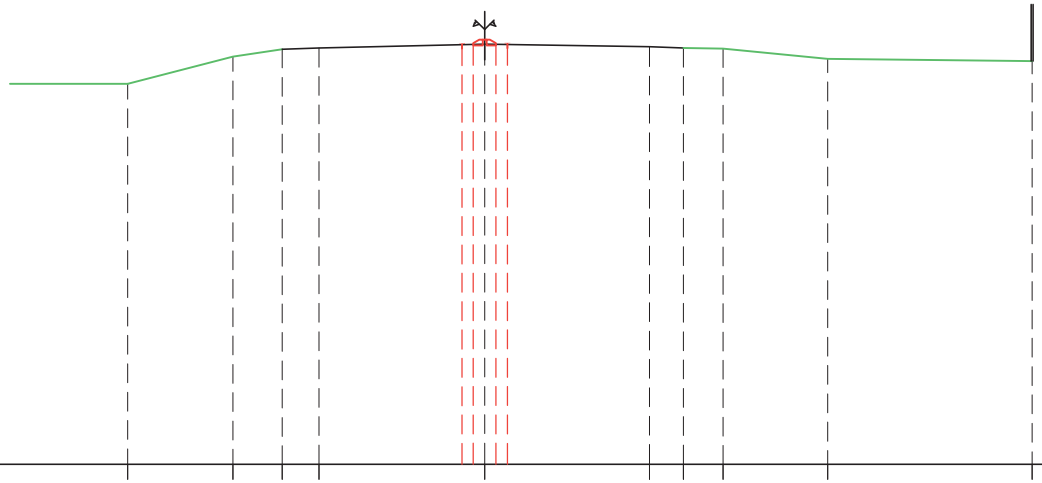



| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 180,24 | 181,00 | 181,04 | 181,22 | 181,26 | 181,34 | 181,27 | 181,25 | 181,16 | 180,65 | 180,55 | |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 3,73 | 2,96 | 1,20 | 1,08 | 4,00 | 3,98 | 1,00 | 1,63 | 4,22 | 1,64 | |
| QUOTE PROGETTO | | | | 181,22 | 181,25 | 181,33 | 181,33 | 181,33 | 181,33 | 181,26 | 181,25 | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | | 0,73 | | 3,75 | | 3,75 | | 0,63 | | |

# 14


1:200
1:200
Quota di riferimento 170,00 m.
QUOTE TERRENO
DIST.PARZIALI TERRENO
QUOTE PROGETTO
DIST.PARZIALI PROGETTO
180,27
180,32
180,92
181,16
181,18
181,27
181,24
181,22
180,87
180,78
180,74
4,70
2,78
1,35
0,92
4,05
3,92
1,11
1,18
3,13
5,04
181,16
181,17
181,25
181,26
181,27
181,26
181,23
181,22
0,62
3,75
0,30
0,60
0,30
3,75
0,68

# 15

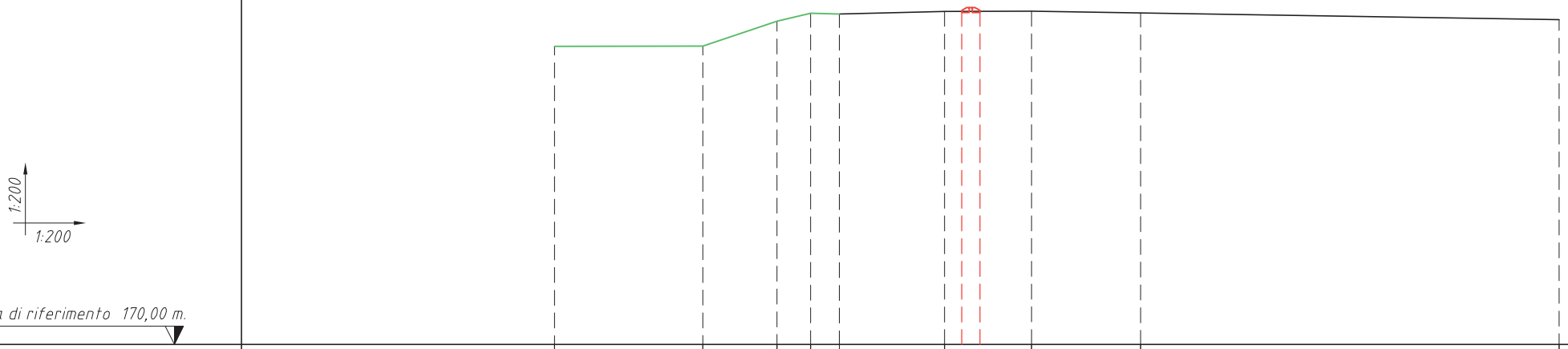


1:200
1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

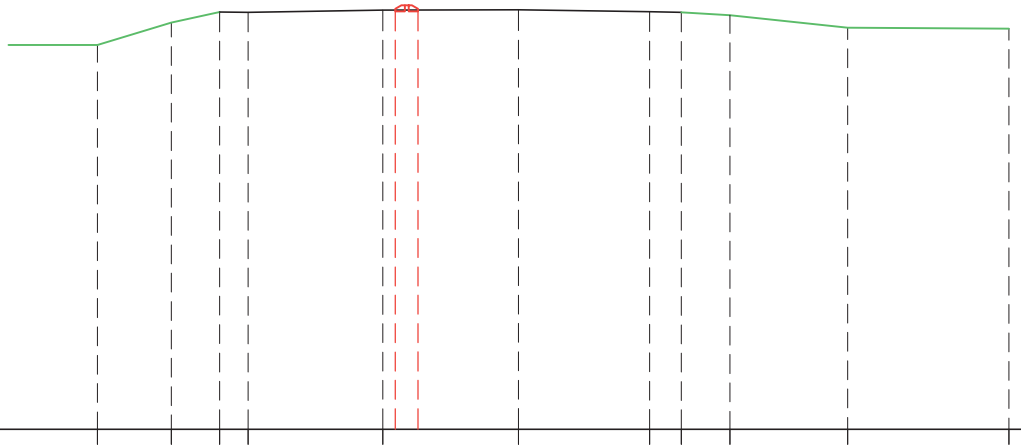
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 180,07 | 180,79 | 180,98 | 181,02 | 181,12 | 181,05 | 181,02 | 181,00 | 180,73 | 180,67 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 2,79 | 1,30 | 0,97 | 4,38 | 4,36 | 0,90 | 1,05 | 2,77 | 5,41 |
| QUOTE PROGETTO | | | | | 181,11 | 181,11 | 181,12 | 181,12 | | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | | | 3,78 | 0,30 | 0,60 | 0,30 | 3,76 | |

# 16




| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 179,83 | | 179,84 | 180,66 | 180,92 | 180,90 | 180,98 | 180,99 | 180,93 | 180,71 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 4,90 | 2,44 | 1,11 | 0,95 | 3,47 | 2,87 | 3,60 | 13,82 | |
| QUOTE PROGETTO | | | | | | | 180,98 | 180,98 | | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | | | | | 0,60 | | | |

# 17

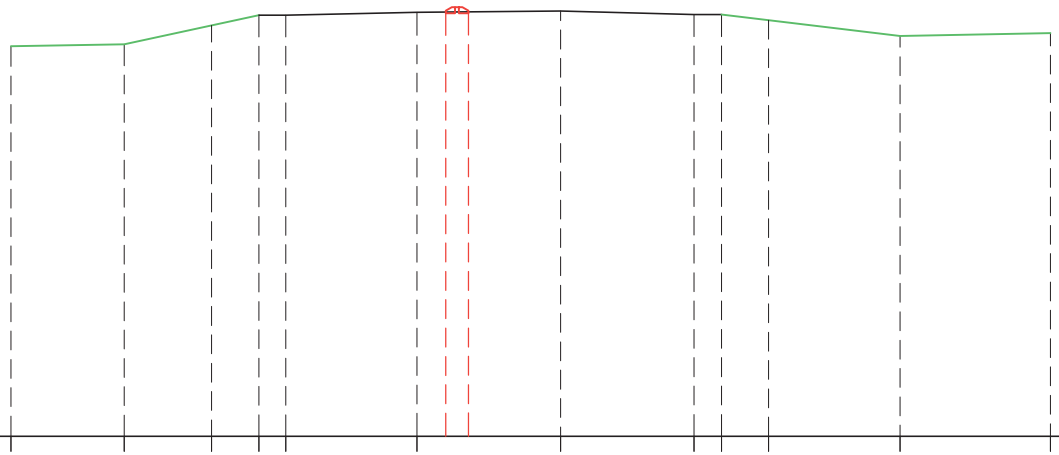


1:200
1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 180,17 | 180,76 | 181,04 | 181,03 | 181,09 | 181,10 | 181,05 | 181,03 | 180,96 | 180,63 | 180,60 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 1,96 | 1,28 | 0,75 | 3,57 | 3,59 | 3,47 | 0,84 | 1,29 | 3,12 | 4,26 |
| QUOTE PROGETTO | | | | | 181,09 | 181,09 | | | | | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | | | 0,60 | | | | | | |

# 18

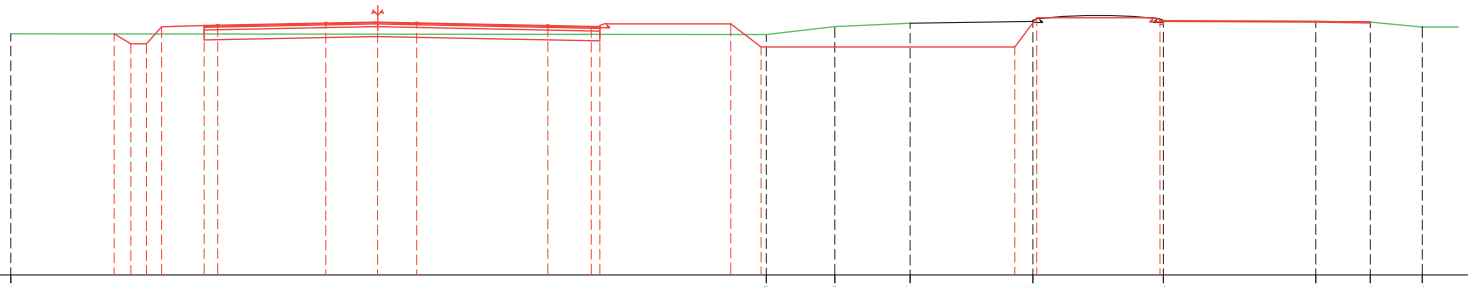


1:200
1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 180,32 | 180,37 | 180,87 | 181,14 | 181,14 | 181,22 | 181,25 | 181,16 | 181,16 | 181,01 | 180,59 | 180,67 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 3,00 | 2,32 | 1,25 | 0,71 | 3,47 | 3,80 | 3,53 | 0,73 | 1,24 | 3,48 | 3,98 |
| QUOTE PROGETTO | | | | | | | 181,23 | 181,23 | | | | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | | | | | | 0,60 | | | | | |

# 19

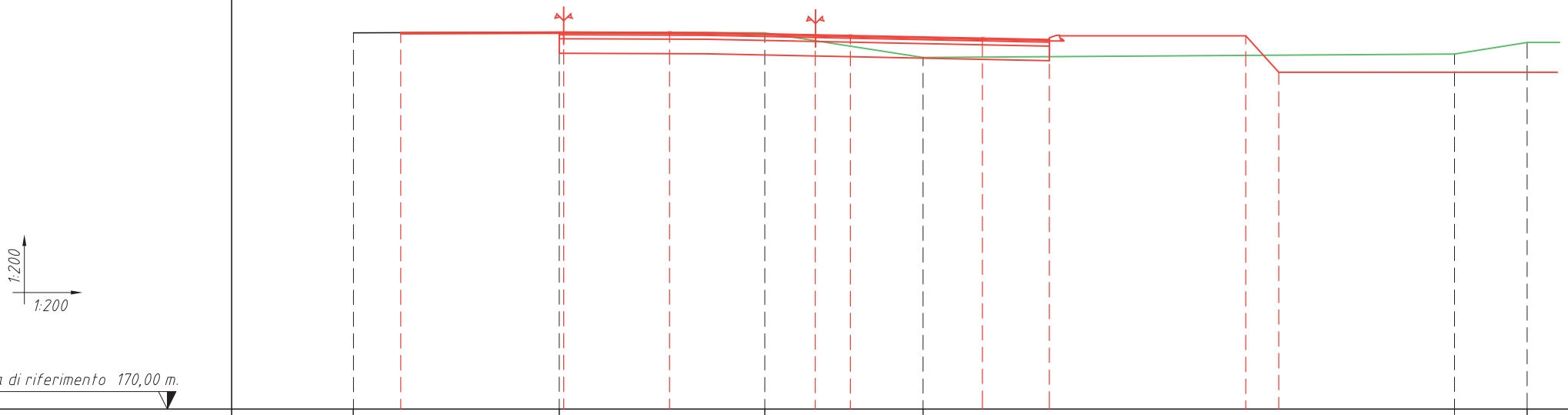


1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

# 20



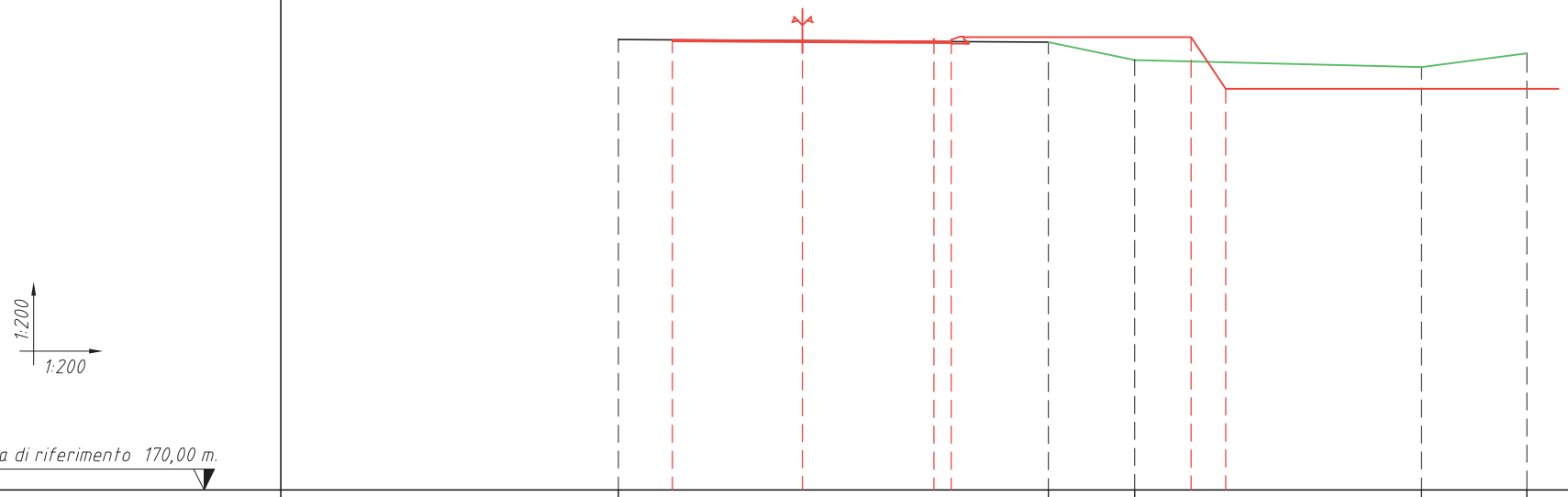
1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

# 21

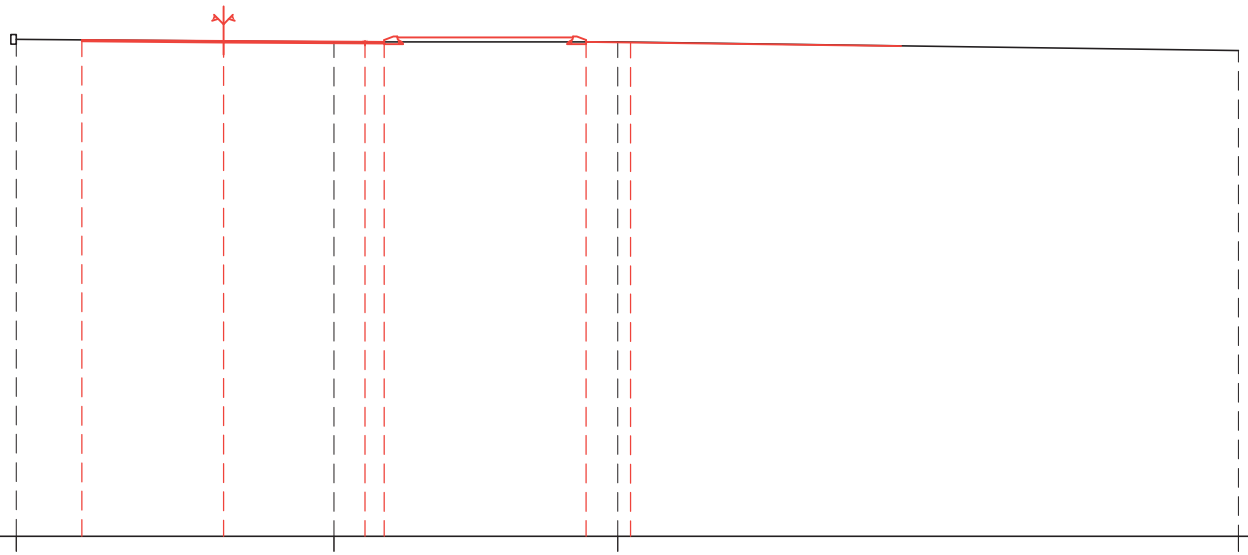


1:200
1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | |
|---|---|
| QUOTE TERRENO | 183,00 — 182,92 — 182,41 — 182,20 — 182,60 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | 12,41 — 2,49 — 8,27 — 3,04 |
| QUOTE PROGETTO | 182,99 — 182,97 — 182,94 — 182,94 — 183,06 — 181,57 |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | 3,75 — 3,80 — 0,50 — 6,91 — 1,00 |

# 22



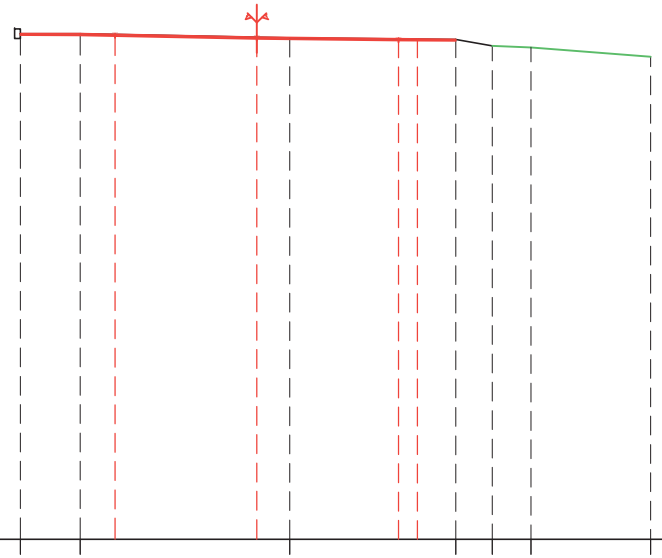
1:200

1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

| | | |

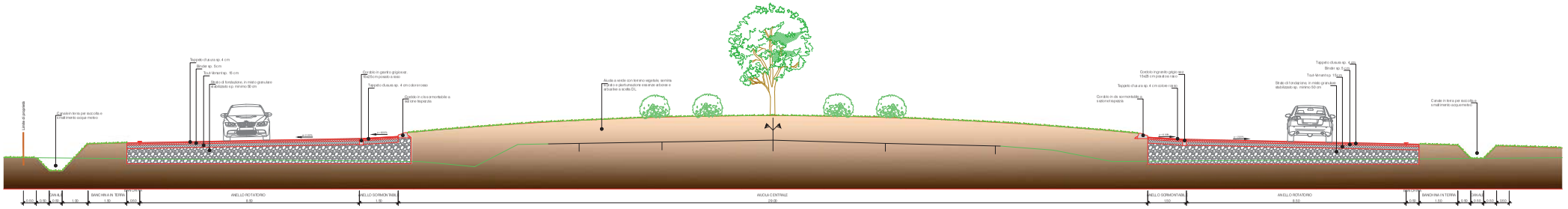
# 23



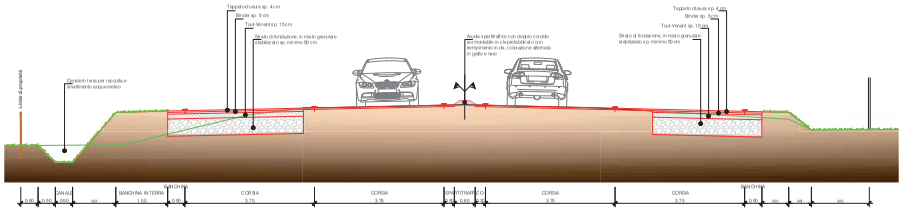
1:200
1:200

Quota di riferimento 170,00 m.

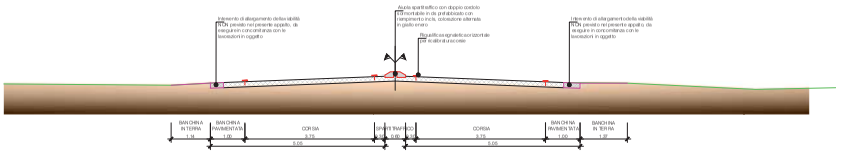
| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| QUOTE TERRENO | 183,38 | 183,38 | | 183,27 | | 183,23 | 183,06 | 183,02 | | 182,77 |
| DIST.PARZIALI TERRENO | | 1,59 | 5,54 | | 4,40 | | 0,97 | 1,02 | 3,17 | |
| QUOTE PROGETTO | 183,38 | | 183,36 | | 183,29 | 183,24 | 183,24 | 183,23 | | |
| DIST.PARZIALI PROGETTO | | 2,51 | | 3,75 | | 3,75 | 0,50 | 1,01 | | |



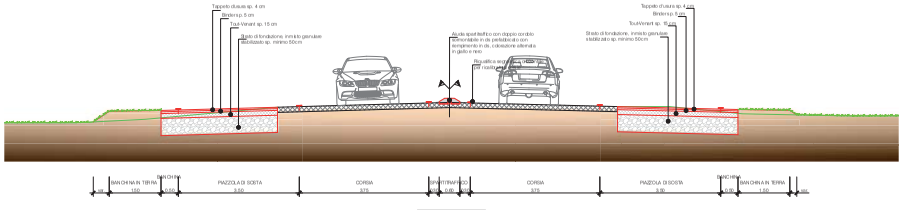

SEZIONE TIPO A-A
SCALA 1:50




SEZIONE TIPO B-B
SCALA 1:50




SEZIONE TIPO C-C
SCALA 1:50




SEZIONE TIPO D-D
SCALA 1:50

**Settore Strade e Viabilità**
**Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali**

M+ ASSOCIATI
Via G. Giovanno n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.237040
0362.237041
Fax 0362.247012
e-mail: info@m-piu-associati.it
www.m-piu-associati.it

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 2 | Marzo 2020 | EMISSIONE |
| 1 | Gennaio 2020 | BOZZA |
| 0 | Settembre 2019 | BOZZA |
| REV | DATA | DESCRIZIONE |

COMMESSA: AI.4813.PROGETTO.24 Provincia Monza e Brianza riqualifica SP45 e SP127
FILE: Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica
C.TO: -
SCALA: 1:50
ELABORATO: TAVSFAR05B

DENOMINAZIONE PROGETTO
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

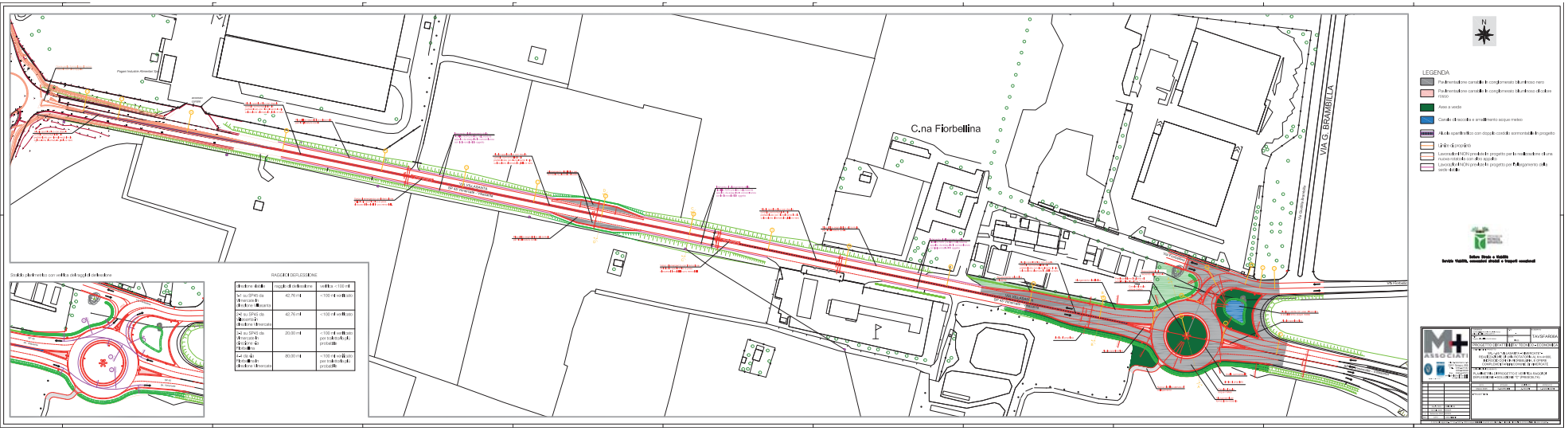
DENOMINAZIONE PROGETTO
SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA PORRELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO
SEZIONI TIPO DI PROGETTO - SOLUZIONE "C" (PRESCELTA)

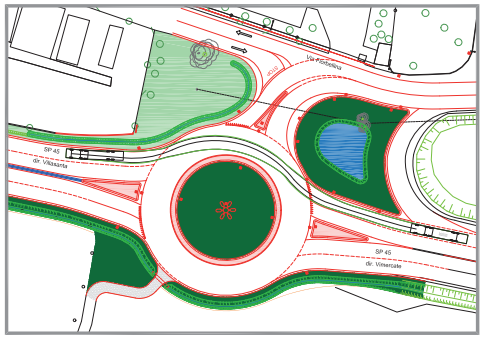
| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2020 | G. MARINATI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI

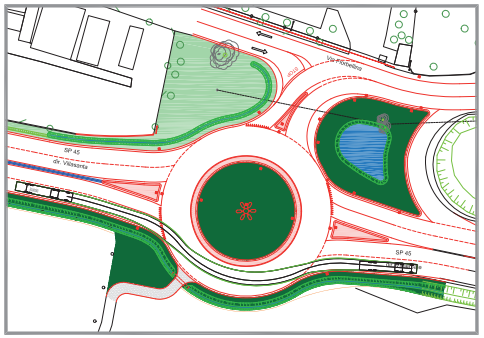
A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1993 N. 663 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. È vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.


C.na Fiorbellina
VIA G. BRAMBILLA
LEGENDA
Pavimentazione carrabile in conglomerato bituminoso nero
Pavimentazione carrabile in conglomerato bituminoso di colore rosso
Aree a verde
Canale di raccolta e smaltimento acque meteo
Aiuola spartitraffico con doppio cordolo sormontabile in progetto
Linee di mezzeria
Lavori dell'ANCIV previsti in progetto per la realizzazione di una nuova rotatoria con alto appalto
Lavori dell'ANCIV previsti in progetto per l'allargamento della sede stradale
Svolta a sinistra con aiuola spartitraffico centrale
RAGGI DI DEFLESSIONE
Direzione destra
raggio di deflessione
velocità < 100 m/
Ss 9 by SP45 da Vimercate in direzione Villasanta
42,760 m
< 100 m/ limitato
Ss 9 by SP45 da Vimercate in direzione Vimercate
42,760 m
< 100 m/ limitato
Ss 9 by SP45 da Vimercate in direzione Monza
20,000 m
< 100 m/ limitato per indisponibilità presunta
Ss 9 by SP45 da Vimercate in direzione Vimercate
80,000 m
< 100 m/ limitato per indisponibilità presunta

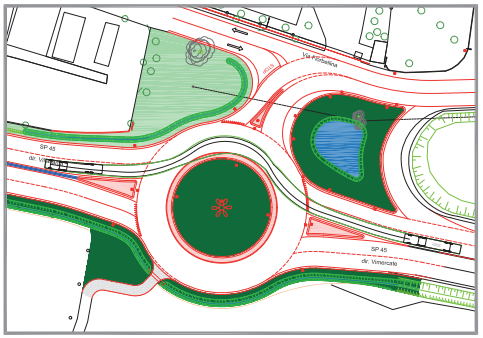
VERIFICA N.1 - Autoarticolato da Vimercate in direzione Villasanta su corsia esterna



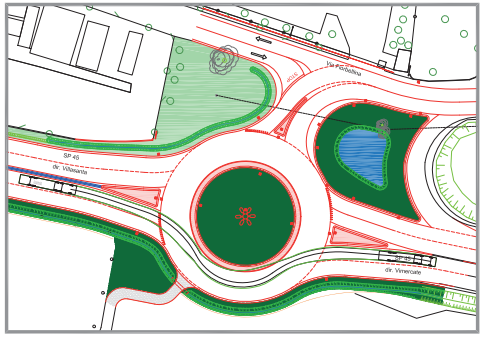

VERIFICA N.2 - Autoarticolato da Villasanta in direzione Vimercate su corsia esterna



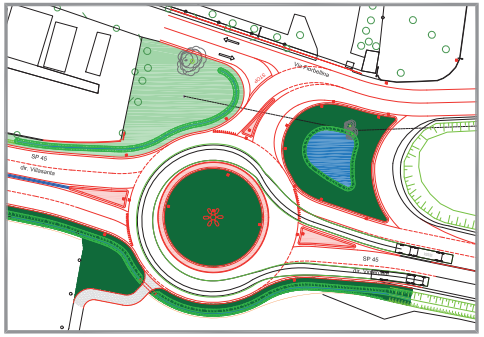

VERIFICA N.3 - Autoarticolato da Vimercate in direzione Villasanta su corsia interna



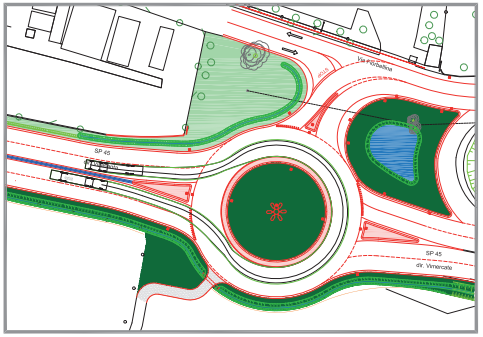

VERIFICA N.4 - Autoarticolato da Villasanta in direzione Vimercate su corsia interna



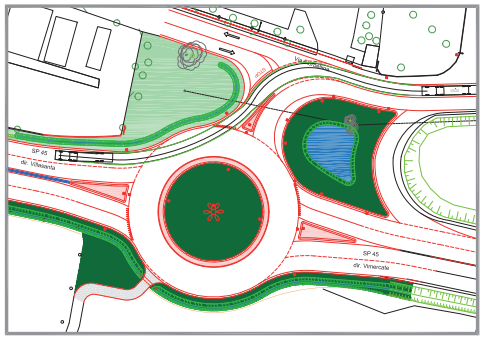

VERIFICA N.5 - Autoarticolato da Vimercate con torna indietro



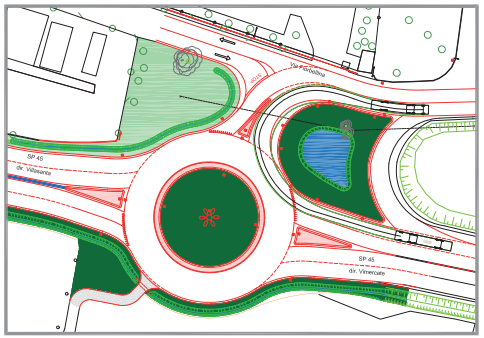

VERIFICA N.6 - Autoarticolato da Villasanta con torna indietro



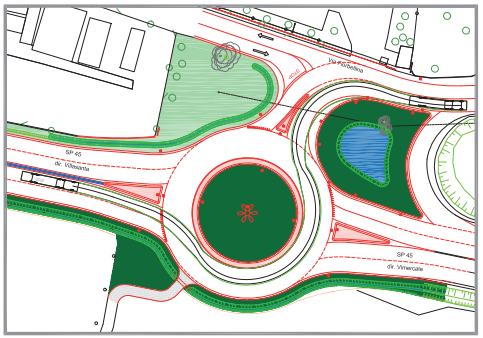

VERIFICA N.7 - Autoarticolato da via Fiorbellina in direzione Villasanta




VERIFICA N.8 - Autoarticolato da Vimercate in direzione via Fiorbellina




VERIFICA N.9 - Autoarticolato da Villasanta in direzione via Fiorbellina




PROVINCIA MONZA BRIANZA

**Settore Strade e Viabilità**
**Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali**

M+ ASSOCIATI

Via G. Giovanni n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221540
info@mplusassociati.it
Fax 0362.247010

| | |
|---|---|
| COMMESSA | FASE |
| | - |
| RUP | SCALA |
| | 1:500 |

ELABORATO: TAVSFAR06B

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO:
SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" -
REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000,
INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE
COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

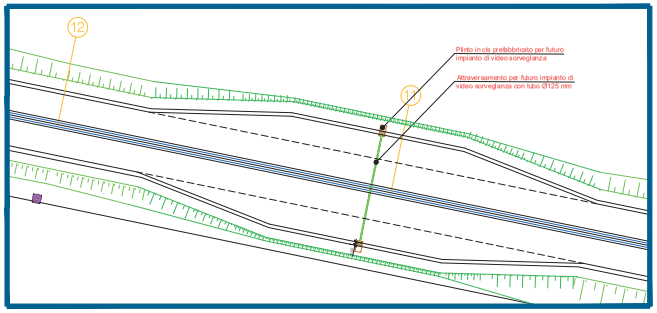
DENOMINAZIONE ELABORATO:
PLANIMETRIA DI PROGETTO CON VERIFICA
INSCRIVIBILITA' MEZZI PESANTI - SOLUZIONE "C"
(PRESCELTA)

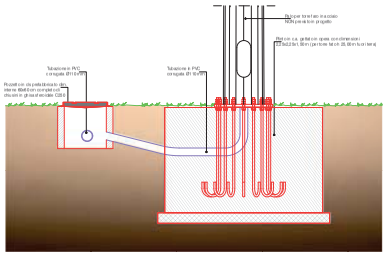
| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARIANTI | A. NAVONI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI

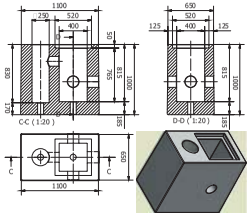
| N. | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| 01 | Marzo 2025 | EMISSIONE |

A norma di legge (D.L. 17 nov. 1993 N. 1993 e seguenti) il presente elaborato non può essere copiato, riprodotto o tradotto in qualsiasi forma senza autorizzazione scritta dell'autore del progetto.



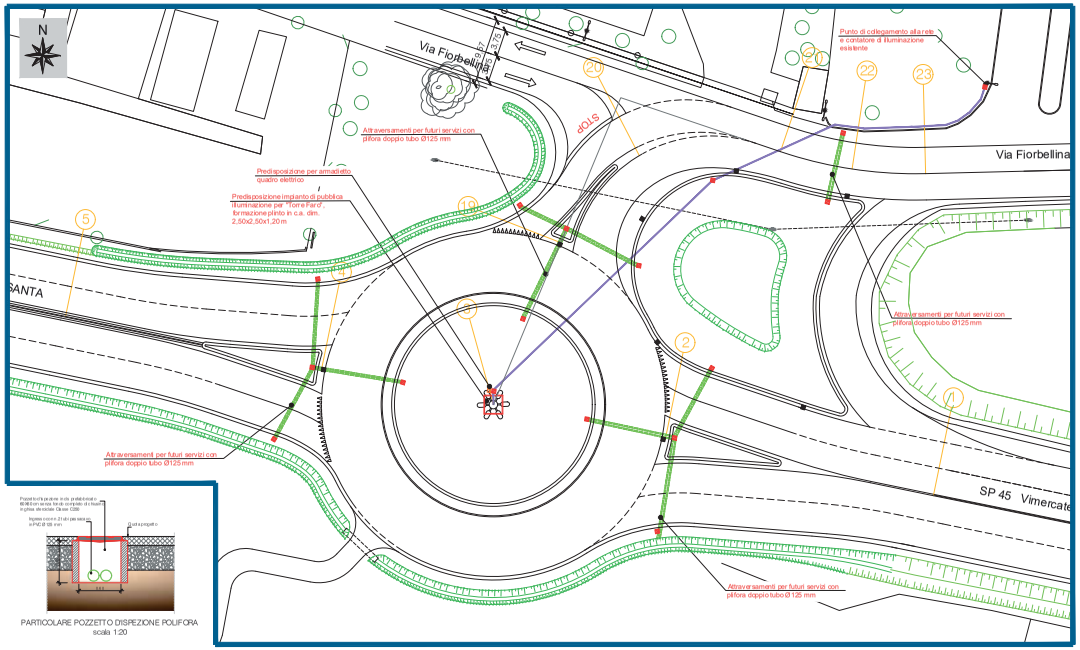

PARTICOLARE PLINTO IN C.A. PER SOSTEGNO TORRE FARO
scala 1:20




PARTICOLARE PLINTO PREFABBRICATO PER SOSTEGNO PALI FINO A h= 11,00 ml
scala 1:20




PARTICOLARE POZZETTO DISPEZIONE POLIFORA
scala 1:20




## LEGENDA PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

- Tubazione passacavo di collegamento in polietilene corrugato Ø110 mm rinfiancata in cls
- Pozzetto di collegamento linea in cls prefabbricato delle dimensioni interne di 60x60 cm completo di chiusino in ghisa C250
- Plinto in c.a. gettato in opera dim. 2,50x2,50x1,20 m per successiva posa torre faro con corpi illuminanti a LED (quest'ultima ESCLUSA dal presente appalto)

## LEGENDA PREDISPOSIZIONE ATTRAVERSAMENTI FUTURI SERVIZI

- Doppia tubazione passacavo in polietilene corrugato Ø125 mm rinfiancate in cls
- Pozzetto di collegamento linea in cls prefabbricato delle dimensioni interne di 60x60 cm completo di chiusino in ghisa C250

## LEGENDA PREDISPOSIZIONE IMPIANTO DI VIDEO SORVEGLIANZA

- Tubazione passacavo in polietilene corrugato Ø125 mm rinfiancate in cls
- Plinto in cls prefabbricato delle dimensioni di 60x110x100 cm

Settore Strade e Viabilità
Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali

M+ ASSOCIATI

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 4 | Marzo 2020 | RIVISTO | |
| 3 | Gennaio 2020 | EMISSIONE | |
| 2 | Settembre 2019 | EMISSIONE | |
| 1 | 2019 | EMISSIONE | |

Il nome di Legge (Art. 17 della legge 633/41 e successive modifiche) e della normativa sul diritto d'autore. Il diritto di riproduzione anche parziale di questo progetto.

| | |
|---|---|
| Provincia di Monza e della Brianza Area Infrastrutture e Mobilità Settore Strade e Viabilità | Cod. TAVSFAR07 |
| Progetto di fattibilità tecnica ed economica | Rev. 0 - 09/01/20 |

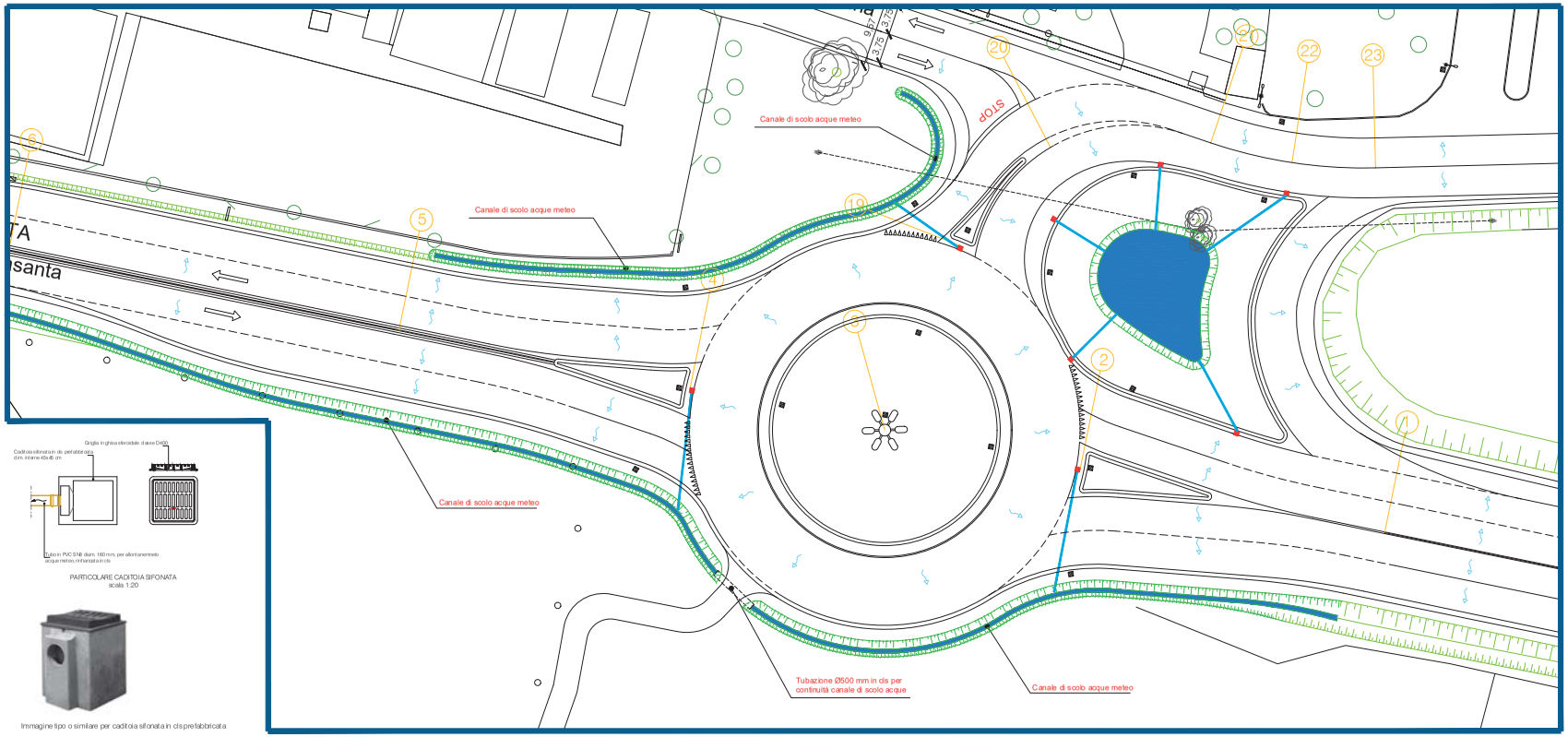
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

OGGETTO DEL PROGETTO:
SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

PROGETTISTA INCARICATO:
SCHEMA RETE DI PREDISPOSIZIONE PUBBLICA ILLUMINAZIONE E FILOFORA ATTRAVERSAMENTI PER FUTURI SERVIZI - SOLUZIONE "C" (PRESCELTA)

| ditta | progettista | cs. fisc. n°c. | coll. progetto |
|---|---|---|---|
| Marzo 20 20 | G. MARIOTTI | A. MAURI | L. MORAVIA |

I PROGETTISTI







PARTICOLARE CADITOIA SIFONATA
scala 1:20



Immagine tipo o similare per caditoia sifonata in cls prefabbricata

**LEGENDA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEO**

- Tubazione in PVC-U SN8 Ø160 mm rinfiancata in cls
- Canale a cielo aperto in terra per la raccolta e smaltimento delle acque meteo
- Caditoia in cls prefabbricata con sifone delle dimensioni interne di 45x45 cm completa di griglia in ghisa sferoidale D400
- Direzione pendenza di scolo

N

PROVINCIA MONZA BRIANZA

**Settore Strade e Viabilità**
**Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali**

M+ ASSOCIATI

Via G. Giovanni n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.240240
0362.240249
Fax 0362.247012
email@pec.it

| | |
|---|---|
| COMMESSA | C.TO |
| PROGETTO | CLASSIFICAZIONE |
| FILE | TAVSFAR08 |
| Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica | SCALA 1:500/1:200/1:20 |

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" - REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000, INCROCIO CON VIA PORRELLINA, E OPERE COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

DENOMINAZIONE ELABORATO

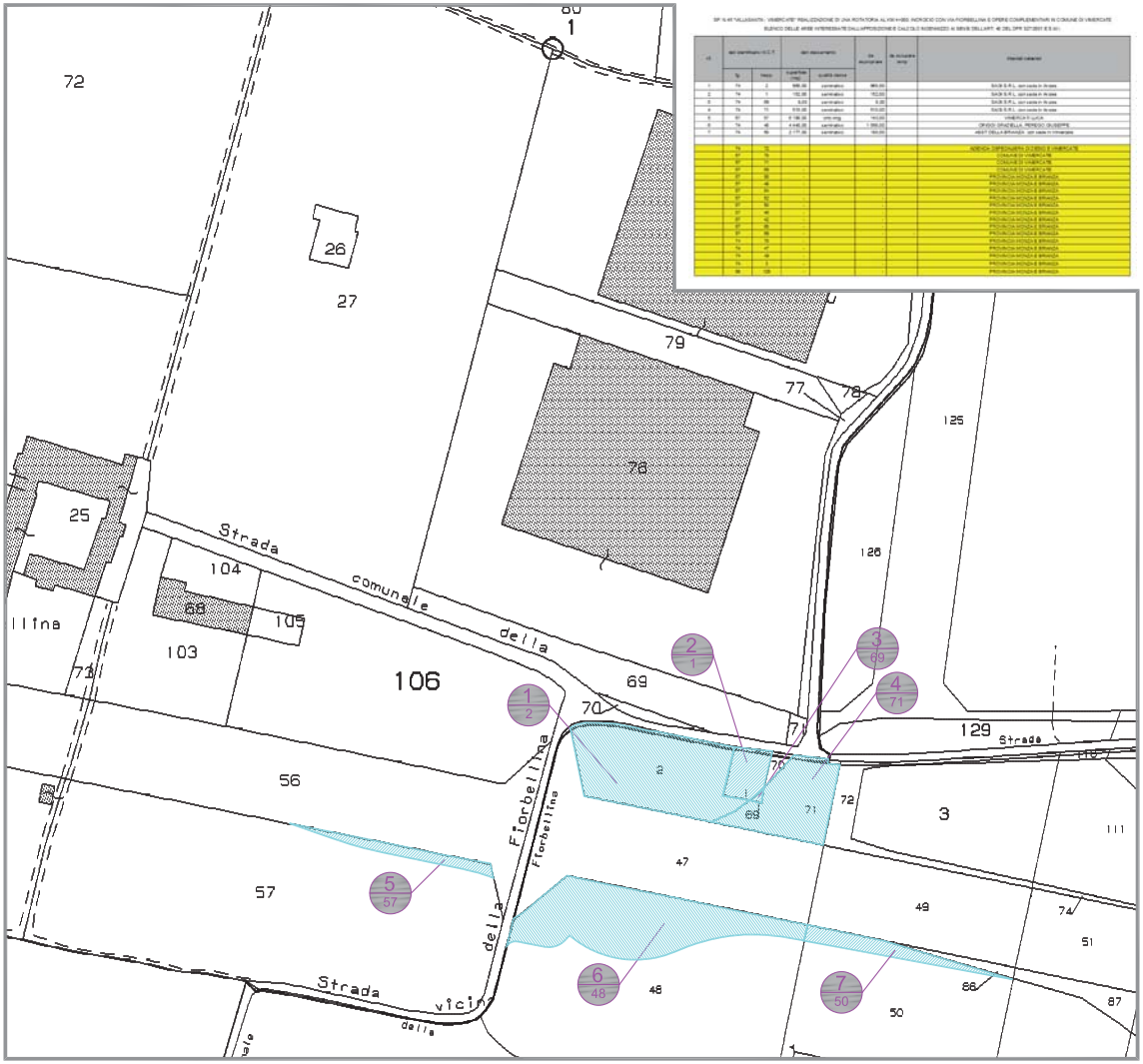
SCHEMA RETE DI RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE METEO - SOLUZIONE "B" (PRESCELTA)

| N° | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| 2 | Marzo 2025 | EMISSIONE |
| 1 | Gennaio 2025 | SECZA |
| 0 | Settembre 2024 | SECZA |

| DATA | STESURA | VISTO CAPO | VISTO R.U. |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G. MARINATI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI

A norma di Legge (D.L. 17 ott. 1985 N. 663 e seguenti) i diritti di autore su questi elaborati sono riservati. È vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.




| n° | dati catastali (C.T.) | | | dati descrittivi | | Da occupare | Da acquisire entro | Ditta/ditte catastali |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fg | Mapp. | Superficie catastale | qualità classe | | | | |
| 1 | 79 | 2 | 988,00 | seminativo | | 988,00 | | SACE S.R.L. con sede in Arcore |
| 2 | 79 | 1 | 152,00 | seminativo | | 152,00 | | SACE S.R.L. con sede in Arcore |
| 3 | 79 | 69 | 9,00 | seminativo | | 9,00 | | SACE S.R.L. con sede in Arcore |
| 4 | 79 | 71 | 510,00 | seminativo | | 510,00 | | SACE S.R.L. con sede in Arcore |
| 5 | 57 | 57 | 2.190,00 | vigneto | | 743,00 | | OMESSA DITTA |
| 6 | 79 | 48 | 4.440,00 | seminativo | | 1.350,00 | | CROCI GRAZIELLA PEREGO GIUSEPPE |
| 7 | 79 | 50 | 2.177,00 | seminativo | | 193,00 | | HEST DELLA BRIANZA con sede in Vimercate |
| | 79 | 78 | | | | | | AZIENDA DIFESA NATI (C.F.03551 E VIMERCATE |
| | 57 | 79 | | | | | | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 57 | 77 | | | | | | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 57 | 78 | | | | | | COMUNE DI VIMERCATE |
| | 57 | 80 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 57 | 48 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 57 | 84 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 57 | 82 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 57 | 49 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 57 | 42 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 57 | 86 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 57 | 88 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 79 | 75 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 79 | 47 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 79 | 49 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 79 | 3 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |
| | 80 | 128 | | | | | | PROVINCIA MONZA E BRIANZA |

N

AREE DI OCCUPAZIONE DEFINITIVA

PROVINCIA MONZA BRIANZA

**Settore Strade e Viabilità**
**Servizio Viabilità, concessioni stradali e trasporti eccezionali**

M+ ASSOCIATI
Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.240348
Fax 0362.247012

| COMMESSA | C.TO | ELABORATO |
|---|---|---|
| - | - | TAVSFAR09 |
| FILE: Progetto definitivo.dwg | SCALA: 1:500 | |

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

OGGETTO DEL PROGETTO:
SP. n.45 "VILLASANTA - VIMERCATE" -
REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA AL Km 4+000,
INCROCIO CON VIA FIORBELLINA, E OPERE
COMPLEMENTARI IN COMUNE DI VIMERCATE

OGGETTO DELL'ELABORATO:
PLANIMETRIA PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO -
SOLUZIONE "B" (PRESCELTA)

| DATA | STESURA | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|
| Marzo 2025 | G.MARANTI | A. MAURI | L. MAGNAGHI |

I PROGETTISTI

| REV | DATA | DESCRIZIONE |
|---|---|---|
| 3 | Marzo 2025 | Definitiva |
| 2 | Gennaio 2025 | BOZZA |
| 1 | Dicembre 2024 | BOZZA |
| 0 | Settembre 2024 | BOZZA |

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1993 n. 1993 e seguenti) è VIETATA qualsiasi riproduzione, anche parziale, di questo progetto.