

**COMUNE DI SEREGNO**  
provincia di Monza e Brianza

**PIANO ATTUATIVO**  
***SERVIZI SANITARI VIA COLZANI***

LA PROPRIETA'

Enrica Fusi

Mario Annibale Confalonieri

Giulia Confalonieri

Gianpietro Confalonieri

Angela Antonia Spidalieri

DESCRIZIONE

**RELAZIONE  
GENERALE**

**Ponti & De Alessandri  
Architetti Associati**

Corso Libertà, 42  
20811 Cesano Maderno (MB)  
studio@pontidea.it  
0362504004

PROGETTISTA  
OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Massimo Ponti

**BMB Ingegneria s.r.l.**

Via Sondrio, 55  
20835 Muggiò (MB)  
studio@bmbingegneria.it  
0392785540

PROGETTISTA OPERE  
URBANIZZAZIONE

Ing. Marco Mannucci Benincasa

N. ELABORATO

**A**

DATA GIUGNO 2025

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO</b>	<b>2</b>
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO	2
2.2	SOPRALLUOGHI E RILIEVI	3
2.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO - GEOTECNICO	3
2.4	INDIVIDUAZIONE DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI NEL COMPARTO	3
2.5	NORMATIVA APPLICABILE	4
<b>3</b>	<b>OPERE IN PROGETTO</b>	<b>6</b>
3.1	ELABORATI ALLEGATI	6
3.2	VIA BACONE	6
3.2.1	<i>OPERE STRADALI E OPERE A VERDE</i>	6
3.2.2	<i>SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE NUOVO PARCHEGGIO</i>	7
3.2.3	<i>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE - IMPIANTO RICARICA VEICOLI ELETTRICI</i>	8
3.3	VIA COLZANI	8
3.3.1	<i>OPERE STRADALI E VERDE</i>	8
3.3.2	<i>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</i>	9
3.4	INSERIMENTO AMBIENTALE DELLE OPERE IN PROGETTO	9
3.5	RIUTILIZZO TERRE DA SCAVO	10
3.6	CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	10
<b>4</b>	<b>STIMA DELLE OPERE</b>	<b>11</b>
4.1	STIMA DELLE QUANTITÀ	11
4.2	PREZZI UNITARI DELLE LAVORAZIONI	11
4.3	COSTO DELLE LAVORAZIONI	11

## 1 PREMESSA

I signori Umberto Confalonieri, Mario Annibale Confalonieri, Giulia Confalonieri, Gianpiero Confalonieri e Angela Antonia Spidalieri, proprietari dell'area sita in Comune di Seregno tra Via Colzani, Via Bacone e Via Solferino, hanno incaricato la Società BMB INGEGNERIA S.r.l. della progettazione delle opere di urbanizzazione connesse alla realizzazione del "Piano attuativo servizi sanitari Via Colzani".

## 2 INQUADRAMENTO

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO

Le aree oggetto di intervento sono situate tra Via Bacone, Via Colzani, Via Solferino e Via Ripamonti, nella zona sud-ovest del Comune di Seregno.



**Figura 1:** Vista aerea dello stato di fatto: area su mappale 667 foglio 43 (fonte: Google Earth)

Nella tav. 1 "Planimetria di inquadramento territoriale ed urbanistico" sono riportate le verifiche effettuate rispetto alla conformità urbanistica ed ai vincoli individuati dal PGT, da cui si evince che le aree oggetto di intervento ricadono nella fascia di rispetto dei pozzi comunali ad uso potabile.

Inoltre con la comunicazione dell'08/05/2024 ed il successivo incontro del 29/05/2024 l'Amministrazione Comunale ha richiesto di comprendere nell'intervento anche le opere di sistemazione dei percorsi pedonali sui due lati di via Colzani dall'intersezione con via Solferino fino al confine con il Comune di Cesano Maderno (opere fuori comparto) le cui pavimentazioni in conglomerato bituminoso sono degradate.



Figura 2: Vista aerea di via Colzani (fonte: Google Maps)

## 2.2 SOPRALLUOGHI E RILIEVI

Allo scopo di raggiungere un adeguato livello di conoscenza dell'area interessata dai lavori, dei suoi punti critici e delle interferenze con altre reti interrato e/o manufatti esistenti, sono stati eseguiti più sopralluoghi ed è stato effettuato un rilievo plano-altimetrico di dettaglio delle zone interessate dagli interventi di progetto (vd. tav. 2: "Stato di fatto: Planimetria").

## 2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO - GEOTECNICO

La campagna d'indagine si è articolata come segue:

- esecuzione di n°5 prove penetrometriche;
- esecuzione di n°1 prova di permeabilità.

I risultati delle indagini sono stati riportati nella "Relazione geologica, geotecnica e classificazione sismica ai sensi del D.M. 17.01.2018 e DGR 5001 del 30.03.16", redatta dal geologo Dott. Del Piero Gianni nel mese di febbraio 2023.

## 2.4 INDIVIDUAZIONE DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI NEL COMPARTO

Per l'individuazione e la segnalazione dei sottoservizi esistenti nel comparto sono stati interpellati i seguenti Enti Gestori:

Fastweb SpA	fastweb@pec.fastweb.it, fastwebspa@legalmail.it
Open Fiber S.p.A.	openfiber@pec.openfiber.it
Vodafone Italia S.p.A.	vodafoneitaly@vodafone.pec.it
BT Italia S.p.A.	btitaliaspa@pec.btitalia.it
FibreConnect S.p.A.	fibreconnectspa@legalmail.it
Retelit S.p.A.	retelit@pec.retelit.com
Wind Telecomunicazioni S.p.A	windrespa@legalmail.it; ad.nordovest@pec.windtre.it
FiberCop S.p.A.	fibercopspa@timpec.it

TIM S.p.A.	telecomitalia@pec.telecomitalia.it
Reti Più srl	info@pec.retipiu.it
e-distribuzione SpA	e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it
Terna Rete Italia SpA	info@pec.terna.it, aot-milano@pec.terna.it
Snam rete gas	snamretegas@pec.snamretegas.it; lavorinord@pec.snam.it distrettonord@pec.snamretegas.it
Gelsia Srl	info@pec.gelsia.it
Ambiente Energia Brianza SpA	info@pec.aebonline.it
A2A Illuminazione Pubblica S.r.l.	a2ailluminazionepubblica@pec.a2a.eu
BrianzAcque S.r.l.	prog-brianzacque@legalmail.it; brianzacque@legalmail.it

Le risposte ricevute sono allegate in copia alla presente relazione e le relative informazioni sono riportate nella *tav. 2 – Stato di fatto – Planimetria*.

Per quanto rilevabile dalle informazioni disponibili, non si riscontrano interferenze con le reti esistenti connesse all'ingombro delle nuove opere da realizzare all'interno del comparto; per quanto riguarda le opere fuori comparto (sistemazione percorsi pedonali lungo via Colzani) comprendenti il solo rifacimento della pavimentazione stradale e la sistemazione delle banchine sterrate, si ritiene ininfluenza ai fini dell'esecuzione delle lavorazioni necessarie la presenza delle reti tecnologiche interrato nelle aree interessate dai lavori in progetto.

## **2.5 NORMATIVA APPLICABILE**

### **Viabilità, costruzione di strade e parcheggi**

- Decreto Legislativo n°285/1992 "Nuovo Codice della Strada" e s.m.i.;
- d.P.R. n°495/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada" e s.m.i.;
- Direttiva Min. LL.PP. 24/10/2000 "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";
- Decreto Min. Inf. Trasp. n°6792 del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- "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 tronchi viari esistenti ex art. 4, r.r. 24 aprile 2006, n°7" approvato con D.G.R. n°8/3219 del 26/09/2006;
- Decreto Min. Inf. Trasp. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- Direttiva Min. Inf. Trasp. n°4867/RU del 08/08/2013 "Istruzioni e linee guida per la fornitura e posa in opera di segnaletica stradale".

### **Barriere architettoniche**

- Legge Regione Lombardia n°6/1989 "Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione".

### **Norme in materia di lavori pubblici**

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture;
- D.Lgs. 19 aprile 2017, n. 56 - Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.;
- d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE» (per le parti che restano in vigore nel periodo transitorio fino all'emanazione delle linee-guida ANAC e dei decreti del MIT attuativi del d.lgs. n. 50 del 2016);
- Decreto Min. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145, "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n.109, e successive modificazioni" (per le parti non abrogate dal d.P.R. n. 207 del 2010 dall'8 giugno 2011);
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 7 marzo 2018, n. 49, Regolamento recante «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione».

### **Norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro**

- Decreto Legislativo n°81/2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.P.R. n°177/2011 "Regolamento per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81".

### **Norme in materia di gestione delle acque**

- Regolamento Regionale n°7 del 23/11/2017 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n°12 (Legge per il governo del territorio)",
- Regolamento Regionale n°8 del 19/04/2019 "Disposizioni sull'applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio");
- Regolamento Regionale 24 marzo 2006, n°4 - Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione della legge regionale 12 dicembre 2003, n°26;
- D.G. Ambiente, energia e reti, Circolare Regionale 4 agosto 2011, n°10.

### 3 OPERE IN PROGETTO

Il progetto delle opere di urbanizzazione prevede la realizzazione di:

#### VIA BACONE

- nuovo parcheggio dotato di impianto di pubblica illuminazione, sistema di raccolta e smaltimento acque meteoriche e aiuole a verde;
- nuovo marciapiede in adiacenza del parcheggio;
- rifacimento della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, nella parte di strada esistente antistante le opere in progetto.

#### VIA COLZANI

- nuova pista ciclabile all'interno del parco adiacente a Via Colzani, dotata di impianto di pubblica illuminazione (opere all'interno del comparto);
- sistemazione dei percorsi pedonali sui due lati di via Colzani dall'intersezione con via Solferino fino al confine con il Comune di Cesano Maderno (opere fuori comparto).

### 3.1 ELABORATI ALLEGATI

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica è costituito dai seguenti elaborati (rif. All. I.7, art. 6 del D.lgs 36/2023 per quanto applicabile):

- A - Relazione generale
- B - Relazione idraulica rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche
- C - Computo metrico estimativo
- D - Cronoprogramma
- E - Disciplinare descrittivo e prestazionale
- F - Prime indicazioni per la sicurezza
- G - Piano preliminare di manutenzione delle opere
- Tav.1 - Planimetria di inquadramento territoriale e urbanistico
- Tav.2 - Stato di fatto - Planimetria
- Tav.3.1 - Opere stradali - Planimetria di progetto
- Tav.3.2 - Opere stradali - Sezioni stato di fatto-Progetto
- Tav.4.1 - Raccolta acque meteoriche - Planimetria di progetto
- Tav.4.2 - Raccolta acque meteoriche - Profilo longitudinale
- Tav.5 - Impianto di illuminazione - Impianto ricarica veicoli elettrici - Planimetria di progetto

### 3.2 VIA BACONE

#### 3.2.1 **OPERE STRADALI E OPERE A VERDE**

(vd. tav. 3.1 – Opere stradali: Planimetria di progetto, vd. tav. 3.2 – Opere stradali: Sezioni stato di fatto e progetto)

Le opere previste consistono in:

- realizzazione di un parcheggio ad uso pubblico per n°37 posti auto di dim. 2,50x5,00 m + n°2 posti auto riservati a disabili dim. 3,20x5,00 m, e corsia di manovra di larghezza 7,00 m con i seguenti materiali:

- reinterro degli scavi (formazione della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche) con misto inerte a granulometria stabilizzata, proveniente anche da demolizioni;
- massicciata stradale in misto granulare stabilizzato, spessore medio 40 cm;
- cordoli in calcestruzzo vibrocompresso di sezione 12/15x25 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso (tout-venant), spessore 12 cm e tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, spessore 3 cm;
- segnaletica orizzontale (linee di margine, linea di mezzzeria, passaggio pedonale) con pittura spartitraffico del tipo premiscelata, rifrangente, antisdrucchiabile di colore bianco e segnaletica verticale (segnali con supporto in alluminio scatolato spessore 2,5 mm, in pellicola di classe 2 + palo antirotazione di sostegno in acciaio zincato diametro 60 mm).
- realizzazione di un percorso pedonale in adiacenza a Via Bacone ed alla proprietà privata (accesso alla nuova struttura per servizi sanitari), larghezza 1,50 m, con i seguenti materiali:
  - massicciata stradale in misto granulare stabilizzato, spessore medio 40 cm;
  - sottofondo eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, spessore finito 10 cm;
  - cordoli in calcestruzzo vibrocompresso sez. 12/15x25 cm;
  - massetto di sottofondo eseguito con calcestruzzo, dosaggio a 150 kg di cemento, con rete elettrosaldata tipo 615, spessore 10 cm;
  - masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, spessore 60 mm, colorati;
  - fresatura e stesa del manto di usura (spessore 3 cm) della corsia nord di Via Bacone;
  - aiuole a verde realizzate con 30 cm di spessore di terra di coltivo, semina di tappeto erboso e messa a dimora di piante.

### 3.2.2 **SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE NUOVO PARCHEGGIO**

(vd. all. B – Relazione idraulica rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche, vd. tav. 4.1 – Raccolta acque meteoriche: planimetria di progetto; vd. tav. 4.2 – Raccolta acque meteoriche: profilo longitudinale)

Il sistema di smaltimento acque meteoriche sarà formato da:

- tubo preformato a sezione rettangolare di tipo scatolare in calcestruzzo armato, dimensionato per carichi di 1a categoria, con giunzione a mezzo spessore armata nella parte maschio e femmina per garantire una continuità strutturale della condotta, composto da 30 elementi di lunghezza 2,30 m, sezione 1,50x1,50 m, spessore 15 cm + n° 2 tappi di chiusura in cls SSC armato fissati allo scatolare, completo di n°3 fori di ispezione Ø 60 cm con chiusini in ghisa sferoidale luce netta Ø 60 cm, conformi alla classe D 400 della norma UNI-EN 124;
- tubazioni in PVC SN8 conformi alle norme UNI EN 1401 con giunto a bicchiere a guarnizione elastomerica De 110 mm e De 160 mm, con sottofondo e rinfiacco in sabbia;
- n°16 caditoie stradali prefabbricate monoblocco in calcestruzzo vibropressato armato con sifone incorporato, dim. int. 45x45 cm, dim. est. 55x70 cm, altezza esterna 100 cm, con griglia in ghisa sferoidale, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, luce netta 450x450 mm, telaio 550x550 mm, a servizio del parcheggio;

- n°6 caditoie stradali prefabbricate monoblocco in calcestruzzo vibropressato armato con sifone incorporato, dim. int. 45x45 cm, dim. est. 55x70 cm, altezza esterna 100 cm, con griglia in ghisa sferoidale, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, luce netta 450x450 mm, telaio 550x550 mm, a servizio della corsia nord di Via Bacone;
- n°1 pozzetto regolatore della portata in calcestruzzo armato, dimensionato per carichi di 1a categoria, dimensioni interne 120x120 cm, spessore minimo delle pareti 14 cm, con chiusino in ghisa sferoidale luce netta Ø 60 cm, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, completo di regolatore a vortice versione verticale in acciaio inox;
- n°1 pozzetto campionatore (PC) in calcestruzzo armato, dimensionato per carichi di 1a categoria, dimensioni interne 80x80 cm, spessore minimo delle pareti 10,5 cm, con chiusino in ghisa sferoidale Classe D400, luce netta Ø 70 cm.

### 3.2.3 **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE - IMPIANTO RICARICA VEICOLI ELETTRICI**

(vd. tav. 5 – Impianto di illuminazione - Impianto ricarica veicoli elettrici: Planimetria di progetto)

Il nuovo parcheggio sarà dotato di impianto di pubblica illuminazione collegato all'impianto esistente in Via Bacone - incrocio Via Solferino (palo all'interno del parco) da realizzare con i seguenti materiali:

- cavidotti in Pead corrugato De 125 mm a doppia parete strutturata (esterno corrugato, interno liscio) completi di manicotti di giunzione e tirafilo zincato preinserito per l'alloggiamento dei cavi;
- n°4 + 20 pozzetti di ispezione dim. int. 45x45 cm e coperchio in ghisa in sferoidale, classe C 250 della norma UNI-EN 124;
- n°6 plinti prefabbricati in calcestruzzo, dimensioni 100x120 cm h 100 cm, con predisposizione per l'alloggiamento del palo Ø 250 mm, completi di pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica dim. int. 40x40 cm con chiusino in ghisa sferoidale, classe C 250 della norma UNI-EN 124;
- n°6 pali in acciaio zincato a caldo, altezza 7 m;
- n°6 apparecchi di illuminazione LED per esterni con ottica stradale a luce diretta;
- collegamenti elettrici.

## 3.3 **VIA COLZANI**

### 3.3.1 **OPERE STRADALI E VERDE**

(vd. tav. 3.1 – Opere stradali: Planimetria di progetto, vd. tav. 3.2 – Opere stradali: Sezioni stato di fatto e progetto)

#### **Opere all'interno del comparto:**

- percorso ciclabile all'interno del parco adiacente a Via Colzani composta da:
  - massiciata stradale in misto granulare stabilizzato, spessore medio 20 cm;
  - sottofondo eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, spessore finito 10 cm;
  - cordoli in calcestruzzo vibrocompresso sez. 12/15x25 cm;
  - massetto di sottofondo eseguito con calcestruzzo armato con rete elettrosaldata tipo 615, spessore 10 cm;
  - masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, spessore 60 mm, colorati.

### 3.3.2 **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

(vd. tav. 5 – Impianto di illuminazione - Impianto ricarica veicoli elettrici: Planimetria di progetto)

La nuova pista ciclabile sarà dotata di impianto di pubblica illuminazione collegato all'impianto esistente in Via Colzani incrocio Via Solferino (palo all'interno del parco):

- cavidotti in Pead corrugato De 125 mm a doppia parete strutturata (esterno corrugato, interno liscio) completo di manicotto di giunzione ad una estremità e tirafilo zincato preinserito per l'alloggiamento dei cavi;
- n°3 pozzetti di ispezione dim. int. 45x45 cm e coperchio in ghisa in sferoidale, conforme alla classe C 250 della norma UNI-EN 124;
- n°4 plinti prefabbricati in calcestruzzo, dimensioni 100x120 cm h 100 cm, con predisposizione per l'alloggiamento del palo Ø 250 mm, completi di pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica luce netta 40x40 cm con chiusino in ghisa sferoidale, conforme alla classe C 250 della norma UNI-EN 124;
- n°4 pali in acciaio zincato a caldo, altezza 4,50 m;
- n°4 apparecchi di illuminazione per esterni, da arredo;
- impianto elettrico.

#### **Opere fuori comparto:**

- rifacimento della pavimentazione in conglomerato bituminoso dei percorsi pedonali sui due lati di via Colzani dall'intersezione con via Solferino fino al confine con il Comune di Cesano Maderno;
- sistemazione delle banchine stradali con rimozione di erbe e arbusti (lato nord) e formazione di aiuole verdi (lato sud).

## **3.4 INSERIMENTO AMBIENTALE DELLE OPERE IN PROGETTO**

Le opere di fognatura e la predisposizione di reti e impianti previste in progetto risulteranno, a lavori ultimati, completamente interrato mentre le opere stradali andranno a completare un ambito già urbanizzato.

#### **Misure per la riduzione dell'inquinamento atmosferico dovuto ai cantieri**

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di lavoro è basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree e, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento.

Le principali azioni consistono nella riduzione delle emissioni, privilegiando processi di lavorazione ad umido, nella predisposizione di barriere fisiche alla dispersione e nella implementazione di buone pratiche di cantiere (suddivise in approcci primari ed approcci secondari) che riducano al minimo la produzione di polveri e la conseguente dispersione.

Gli interventi da adottare per bloccare le polveri consisteranno in:

- bagnatura delle piste, dei piazzali e delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere, finalizzata ad impedire il sollevamento delle particelle di polvere da parte delle ruote dei mezzi e a legare le stesse particelle fini al suolo. Tale operazione sarà eseguita tramite autobotti.

- l'abbattimento della polverosità con sistemi ad umido in aree particolarmente critiche e/o mediante aspirazione localizzata tramite sistemi di captazione.

Gli altri interventi di mitigazione che agiscono direttamente sulle sorgenti di polverosità e che dovranno essere adottati comprendono:

- la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- particolare attenzione dovrà inoltre essere posta alla modalità ed ai tempi di carico e scarico, alla disposizione razionale dei cumuli di scarico e all'alternanza delle operazioni di stesa;
- nelle zone di lavorazione dovrà essere imposta e fatta rispettare una velocità dei mezzi modesta e comunque adeguata alla situazione reale dei piani di transito;
- i mezzi di trasporto dovranno essere di standard emissivo Euro 5 o successivo e sottoposti a continua manutenzione.

Infine le attività di scavo e di movimentazione terre dovranno essere interrotte in caso di velocità del vento superiore a 6 m/s.

### **3.5 RIUTILIZZO TERRE DA SCAVO**

Per i materiali che verranno rimossi e/o scavati durante l'esecuzione dei lavori, in generale sono prevedibili le seguenti modalità di gestione:

- materiali provenienti da demolizioni di pavimentazioni in conglomerati bituminosi stradali: smaltimento in discarica autorizzata e/o impianti di trattamento e recupero di "fresati" provenienti da demolizioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso ai sensi del D.M. Ambiente 28 marzo 2018, n. 69 "Trattamento e recupero di "fresati" provenienti da demolizioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso" (asfalto fresato - CER 170302);
- terre da scavo: si ritiene che il materiale scavato (strato colturale superficiale, scavi per la realizzazione del sistema fognario) non sarà utilizzabile per la formazione del sottofondo stradale (materiale eterogeneo con caratteristiche meccaniche scadenti posto in opera in conseguenza degli scavi effettuati per la posa delle reti interrate esistenti); il materiale scavato dovrà pertanto essere conferito ad un impianto autorizzato (CER 170504);
- materiali da demolizione: cordoli e massetti in calcestruzzo (CER 170904): conferimento presso impianti di recupero autorizzati.

### **3.6 CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno avere caratteristiche corrispondenti a quanto stabilito dalle Leggi, Norme e Regolamenti ufficiali vigenti in materia e a quanto prescritto nell'elab. C – Computo metrico estimativo; in mancanza di particolari prescrizioni i materiali dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

I materiali potranno provenire da località o fabbriche che l'Impresa esecutrice riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

## **4 STIMA DELLE OPERE**

(vd. all. C – Computo metrico estimativo)

### **4.1 STIMA DELLE QUANTITÀ**

Le quantità assunte a base del “Computo metrico estimativo” sono state dedotte dagli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

Le quantità elaborate si riferiscono sia alle opere, sia alle forniture, noli e lavorazioni accessorie e complementari, necessarie per rendere il lavoro completo, secondo le regole dell’arte.

### **4.2 PREZZI UNITARI DELLE LAVORAZIONI**

Per la valutazione dei lavori previsti in progetto e pertanto per la redazione del computo metrico estimativo è stato utilizzato il “Prezzario regionale dei Lavori Pubblici della Lombardia - Edizione 2025”.

Per le voci non presenti sono stati utilizzati i seguenti elenchi prezzi:

- “Prezzario regionale Opere Pubbliche della Lombardia - Edizione 2023”, voce identificata con il prefisso “LOM23”;
- “Prezzi informativi delle opere edili in Milano, Monza-Brianza e Lodi, edizione 2024, pubblicato dalla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Milano, Monza-Brianza e Lodi, voce identificata con il prefisso “C24”;

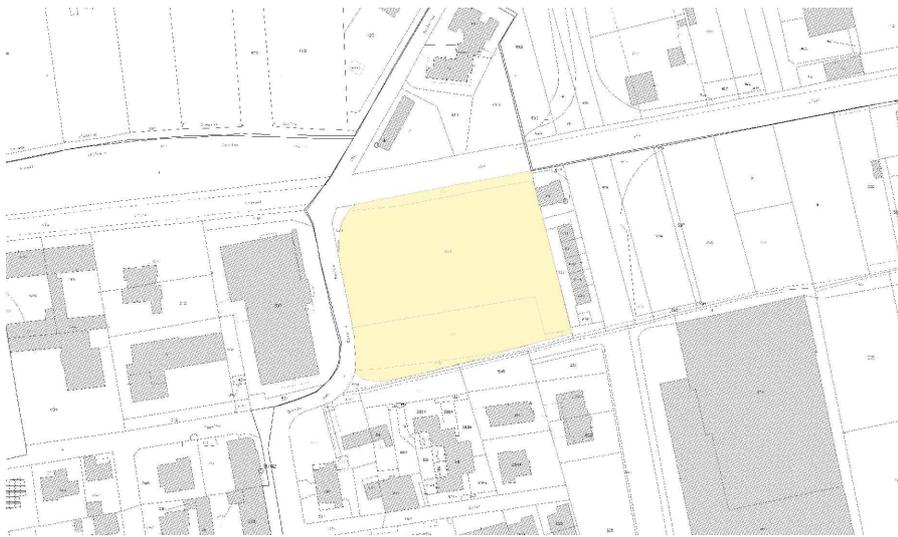
Per le voci di lavoro delle quali mancano le voci corrispondenti nei prezzari ufficiali sopra elencati, sono stati elaborati Nuovi Prezzi (identificati con il suffisso AP), a partire da listini in vigore presso le ditte fornitrici o da offerte specifiche.

I prezzi utilizzati per la redazione delle voci di analisi, se ricavati dal Prezzario regionale Lavori Pubblici della Lombardia o da prezzari ufficiali, si intendono già comprensivi dell’incremento per spese generali ed utili di impresa, così come riportato nelle “Avvertenze generali” riportate nei prezzari stessi.

### **4.3 COSTO DELLE LAVORAZIONI**

In definitiva, richiamati i criteri di redazione del “Computo metrico estimativo” precedentemente elencati, il presente progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere e il relativo costo:

<b>LAVORI</b>	<b>IMPORTO [€]</b>
<b>VIA BACONE</b>	<b>382 666,58</b>
opere stradali	157 496,77
opere a verde	10 528,67
opere di fognatura	159 878,50
impianto di pubblica illuminazione	27 747,74
impianto di pubblica illuminazione	27 014,90
<b>VIA COLZANI</b>	<b>68 107,75</b>
opere stradali	42 183,83
opere a verde	7 934,07
impianto di pubblica illuminazione	17 989,85
<b>ONERI DELLA SICUREZZA</b>	<b>14 225,67</b>
oneri della sicurezza	14 225,67
<b>TOTALE</b>	<b>465 000,00</b>



# COMUNE DI SEREGNO

provincia di Monza e Brianza

## PIANO ATTUATIVO *SERVIZI SANITARI VIA COLZANI*

### LA PROPRIETA'

Enrica Fusi

Mario Annibale Confalonieri

Giulia Confalonieri

Gianpietro Confalonieri

Angela Antonia Spidalieri

### DESCRIZIONE

RELAZIONE IDRAULICA RETE DI RACCOLTA  
E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

### **Ponti & De Alessandri Architetti Associati**

Corso Libertà, 42  
20811 Cesano Maderno (MB)  
studio@pontidea.it  
0362504004

### PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Massimo Ponti

### **BMB Ingegneria s.r.l.**

Via Sondrio, 55  
20835 Muggiò (MB)  
studio@bmbingegneria.it  
0392785540

### PROGETTISTA OPERE URBANIZZAZIONE

Ing. Marco Mannucci Benincasa

### N. ELABORATO

# B

DATA GIUGNO 2025

## **INDICE**

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PRINCIPI DEL REGOLAMENTO REGIONALE N°7 .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO .....</b>	<b>4</b>
3.1 ANALISI DELLE PIOGGE INTENSE .....	4
3.2 CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEI BACINI DI DRENAGGIO .....	5
3.3 METODO DI CALCOLO DELLE PORTATE .....	6
3.4 CALCOLO DELLE SEZIONI DEI CONDOTTI.....	7
3.5 VASCA DI LAMINAZIONE .....	7
<b>4. APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO REGIONALE N°7 ALL'INTERVENTO IN PROGETTO .....</b>	<b>11</b>
4.1 TIPOLOGIA DI INTERVENTO .....	11
4.2 AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE .....	11
4.3 CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO .....	12
4.3 CALCOLI IDRAULICI .....	13

## 1. PREMESSE

I signori Umberto Confalonieri, Mario Annibale Confalonieri, Giulia Confalonieri, Gianpiero Confalonieri e Angela Antonia Spidalieri, proprietari dell'area sita in Comune di Seregno tra Via Colzani, Via Bacone e Via Solferino (particella catastale 667 – foglio 43), nell'ambito della realizzazione delle opere di urbanizzazione connessa alla realizzazione del "Piano attuativo servizi sanitari Via Colzani", devono prevedere l'esecuzione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche del parcheggio di Via Bacone, che deve essere progettato alla luce dei contenuti del Regolamento Regionale n°7 del 23/11/2017 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n°12 (Legge per il governo del territorio)" e della Legge Regionale n°4 del 15/03/2016 e s.m.i..



Figura 1: localizzazione dell'intervento

Poiché le opere ricadono nella fascia di rispetto dei pozzi di emungimento acqua potabile, non è possibile prevedere un sistema di smaltimento delle acque meteoriche negli strati superficiali del suolo.

Risulta quindi necessario realizzare una vasca volano dove accumulare le acque meteoriche, dotata di un sistema di regolazione delle portate che ne consenta lo svuotamento in pubblica fognatura con i limiti indicati di 10 l/s x ha<sub>imp</sub>.

## **2. PRINCIPI DEL REGOLAMENTO REGIONALE n°7**

Lo scopo del Regolamento regionale (di seguito denominato Regolamento) è la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico e la conseguente attenuazione del rischio idraulico, nonché la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche non esposte ad emissioni e scarichi inquinanti (art.1, comma1).

In ogni intervento edilizio di nuova costruzione, demolizione, totale o parziale e ricostruzione oppure ristrutturazione urbanistica con ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione (art.3, comma 2, facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento eventualmente già alterata rispetto alla condizione zero, preesistente all'urbanizzazione - art.3, comma 4) bisogna applicare il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione (invarianza idraulica – art.2, comma 1, lettera a), verificare che sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non siano maggiori di quelli preesistenti all'urbanizzazione (invarianza idrologica – art.2, comma 1, lettera b) e pertanto prevedere un sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle acque (drenaggio urbano sostenibile – art.2, comma 1, lettera c).

### 3. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

#### 3.1 ANALISI DELLE PIOGGE INTENSE

Una delle ipotesi fondamentali che sta alla base del dimensionamento di opere soggette ad eventi idrologici, è che le portate massime e le onde di piena critiche, aventi un certo tempo di ritorno T, siano originate da una precipitazione con lo stesso tempo di ritorno.

Partendo da questa ipotesi è necessario determinare la curva di possibilità climatica, ovvero l'espressione che, per un pre-assegnato tempo di ritorno T, fornisce, per ogni durata di pioggia, la massima altezza di precipitazione che può verificarsi e che viene superata una volta ogni T anni.

A tale proposito si fa generalmente riferimento ad un'espressione algebrica monomia del tipo:

$$h = a \cdot t^n$$

in cui h è l'altezza di pioggia espressa in millimetri, t è la corrispondente durata in ore, a ed n sono due coefficienti che definiscono la curva risultante.

Il sito "<http://idro.arpalombardia.it/pmapper4.0/map.phtml>" di ARPA Lombardia fornisce i parametri della curva di possibilità pluviometrica valida per ogni località della Lombardia espressa nella forma:

$$h = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$
$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\langle 1 - \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right] \right\rangle^k$$

in cui h è l'altezza di pioggia, D è la durata,  $a_1$  è il coefficiente pluviometrico orario,  $w_T$  è il coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T, n è l'esponente della curva (parametro di scala),  $\alpha$ ,  $\varepsilon$ , k sono i parametri delle leggi probabilistiche GEV adottate.

Poiché i parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia si riferiscono generalmente a durate di pioggia maggiori dell'ora, per le durate inferiori all'ora si possono utilizzare, in carenza di dati specifici, tutti i parametri indicati nel sito di ARPA Lombardia tranne il parametro n per il quale si applicherà il valore  $n = 0,5$  in accordo agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

Per l'area in oggetto con tempo di ritorno **T=50** anni risulta:

$$h = 63,32 t^{0,5} \quad \text{con } t < 1 \text{ ora}$$
$$h = 63,32 t^{0,3126} \quad \text{con } t > 1 \text{ ora}$$

## Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica

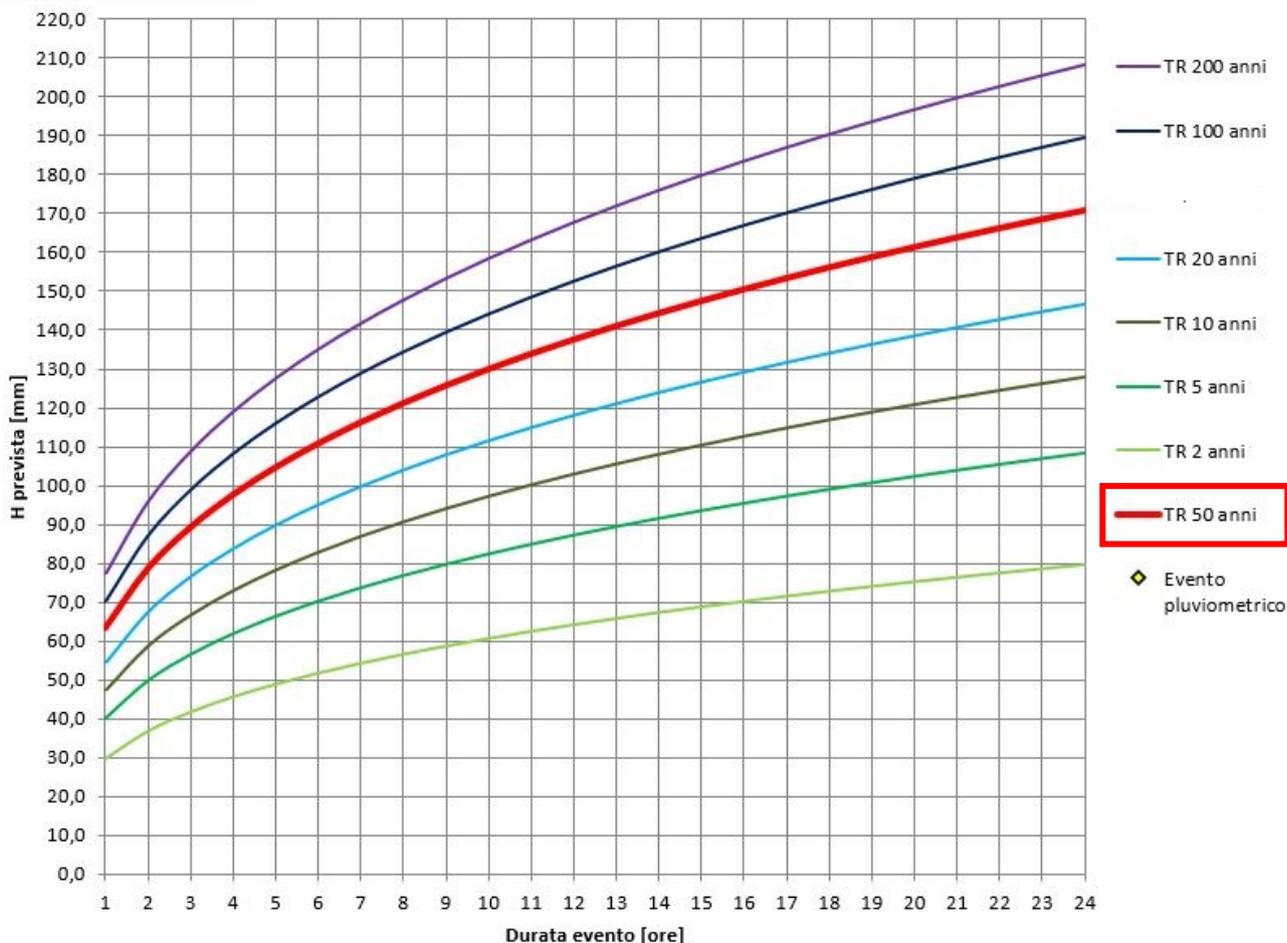


Figura 2: Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per il Comune di Seregno nell'area oggetto dell'intervento

### 3.2 CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DEI BACINI DI DRENAGGIO

Non tutto il volume di pioggia che ricade su una certa area affluisce alla rete drenante. Una parte di esso si perde per effetto di una serie di fenomeni idrologici prima di arrivare alla rete di drenaggio (evaporazione, infiltrazione nel terreno, formazione sul bacino di un velo idrico, immagazzinamento in avvallamenti superficiali).

Per il dimensionamento della rete di scarico sarà quindi rilevante solo la restante parte di pioggia, cioè la cosiddetta pioggia netta o efficace. Tale pioggia può essere valutata attraverso il coefficiente di assorbimento  $\varphi$  che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta ed il volume della pioggia totale, cioè la frazione di acqua meteorica che scorre fino alla sezione di chiusura del bacino senza infiltrarsi nel terreno. Questo coefficiente varia in funzione dell'intensità della durata della pioggia, ma nella pratica progettuale generalmente viene considerato costante.

Nel caso in cui un bacino è composto da zone con diverse destinazioni d'uso, il coefficiente di assorbimento complessivo deve essere calcolato come media pesata, in funzione delle diverse aree, dei coefficienti di assorbimento di ogni zona attraverso la relazione:

$$\varphi = \frac{\sum_i S_i \cdot \varphi_i}{\sum_i S_i}$$

Per il calcolo della superficie scolante impermeabile è stato adottato il valore del coefficiente di deflusso pari a:

- **1** per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite e pavimentazioni continue quali strade, vialetti, parcheggi;
- **0,3** per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo.

### 3.3 METODO DI CALCOLO DELLE PORTATE

Per la determinazione, attraverso un modello afflussi-deflussi, della massima portata al colmo che si verifica all'uscita dalla rete di drenaggio di un bacino idrografico, corrispondente ad un tempo di ritorno prefissato, è necessario costruire uno ietogramma teorico di progetto a partire dalle curve di possibilità pluviometrica.

La forma utilizzata nel presente studio e largamente diffusa in letteratura è lo ietogramma Chicago. Lo ietogramma Chicago presenta un picco di intensità massima  $i_{max}$  ed ha il vantaggio di essere poco sensibile alla variazione della durata di base. Infatti la parte centrale dello ietogramma rimane la stessa per durate progressivamente maggiori, aggiungendosi solo due "code" all'inizio e alla fine dell'evento. Inoltre esso contiene in sé, proprio per il modo con cui è costruito, le piogge critiche per tutte le durate parziali minori della durata complessiva; lo stesso ietogramma pertanto può essere utilizzato come ietogramma di progetto per tutti i sottobacini di un medesimo bacino, senza la necessità di ricerca delle durate critiche di ognuno di essi, purché la durata complessiva dello ietogramma sia sicuramente maggiore del tempo di corrivazione del bacino totale ("Sistemi di fognature e drenaggio" di A. Paoletti).

Il calcolo delle portate critiche può essere effettuato in base alla formula razionale applicando il *metodo della corrivazione*:

$$Q_c = S \cdot 2,78 \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta_c^{n-1}$$

dove  $Q_c$  è la portata critica (l/s),  $S$  è l'area del bacino scolante considerato (ha),  $\varphi$  è il coefficiente di afflusso,  $a$  e  $n$  sono i due coefficienti che definiscono la curva di possibilità climatica,  $\theta_c$  è la durata critica dell'evento meteorico(ore) pari a:

$$\theta_c = T_e + \frac{T_r}{1,5}$$

dove  $T_e$  è il tempo di corrivazione sul bacino prima del raggiungimento della rete di drenaggio (tempo di ingresso in rete) e  $T_r$  è il tempo di corrivazione in quest'ultima.

Il *tempo di corrivazione* del bacino  $T_0$  è il tempo che intercorre tra la caduta della precipitazione su di un bacino ed il passaggio di questa dalla sezione di chiusura del bacino stesso.  $T_0$  è dato da:

$$T_0 = T_e + T_r$$

Il tempo di ingresso in rete è stato posto pari a 5 minuti, mentre il tempo di corrivazione della rete di drenaggio è stato posto pari a  $L/V_r$  dove  $L$  (m) è il percorso idraulicamente più lungo della rete mentre  $V_r$  (m/s) è la velocità della corrente a tubo pieno.

### 3.4 CALCOLO DELLE SEZIONI DEI CONDOTTI

Per il calcolo idraulico dei condotti di fognatura si ammette che la portata in essi defluente si muova con moto uniforme.

Questa ipotesi, pur non essendo mai esattamente conforme alle reali condizioni di movimento, viene normalmente accettata per la sua semplicità, anche in conformità delle enormi semplificazioni proprie dello schema di funzionamento idraulico ammesso per la teoria sulla quale poggiano i calcoli di dimensionamento.

La formula più comunemente usata è quella di Chezy:

$$Q = A \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

dove  $Q$  è la portata in mc/s,  $A$  è l'area della sezione bagnata in  $m^2$ ,  $\chi$  è un coefficiente che tiene conto della scabrezza della condotta,  $R$  è il raggio idraulico in metri,  $i$  è la pendenza di fondo del condotto.

Per il calcolo del coefficiente  $\chi$  si è adottata l'espressione di Strickler:

$$\chi = k \cdot R^{1/6}$$

### 3.5 VASCA DI LAMINAZIONE

Preso atto che, essendo le opere in fascia di rispetto dei pozzi, non è possibile prevedere opere di smaltimento delle acque negli stati superficiali del suolo, al fine di gestire le acque meteoriche del parcheggio, si prevede di realizzare un manufatto che adempia alla funzione di **opera di laminazione**, ovvero una vasca volano.

Le vasche volano costituiscono generalmente strutture di controllo delle portate meteoriche, tali da permettere l'abbattimento della piena mediante laminazione.

Questi manufatti hanno la funzione di invasare provvisoriamente una parte dei volumi idrici derivanti dagli eventi meteorici per inviarli successivamente alla depurazione o per restituirli al ricettore finale.

Possono essere classificati in base a:

- ❖ funzione assolta:
  - **detenzione: tutti i deflussi o parte di essi vengono temporaneamente invasati e contemporaneamente rilasciati attraverso gli scarichi nel sistema di drenaggio di valle, con**

**portata limitata (l'onda laminata uscente da esso si sviluppa nel corso dello stesso evento meteorico);**

- ritenzione: tutti i deflussi o parte di essi vengono invasati, generalmente per un lungo periodo, e non vengono rilasciati durante l'evento meteorico nel ricettore in quanto le acque accumulate vengono smaltite mediante infiltrazione, evaporazione o riuso;
- ❖ posizione rispetto alla rete drenante:
- **invasi di transito (in linea): tutti i deflussi derivanti dall'area scolante entrano direttamente nell'invaso e contemporaneamente escono dallo stesso passando attraverso una o più bocche di scarico limitanti la portata consegnata a valle;**
  - invasi di cattura (fuori linea): l'invaso è posto in derivazione rispetto al condotto o canale convogliante i deflussi derivanti dall'area scolante e viene interessato solo per portate in arrivo maggiori di un valore di soglia prefissato;
- ❖ posizione rispetto al piano campagna:
- **sotterraneo: serbatoi chiusi realizzati al di sotto del piano campagna. La funzione da essi assolta è quella di laminazione (detenzione o ritenzione);**
  - superficiale: aree aperte già esistenti o adattate o appositamente sbancate per la laminazione, visibili dall'esterno e almeno in parte destinabili ad altre finalità nei periodi di asciutta.

Il funzionamento di una vasca volano è descritto:

- 1) dall'equazione di continuità che lega nel tempo la variazione del volume invasato nel serbatoio alla differenza tra la portata in ingresso e la portata in uscita.

$$\frac{dW(t)}{dt} = Q_e(t) - Q_u(t)$$

dove  $W(t)$  è il volume invasato nella vasca volano [ $m^3$ ],  $Q_e(t)$  è la portata in ingresso [ $m^3/s$ ] e  $Q_u(t)$  è la portata in uscita [ $m^3/s$ ];

- 2) dal legame geometrico che descrive la relazione tra il livello dell'acqua nella vasca volano ed il volume invasato nella stessa:

$$W(t) = W(h(t))$$

- 3) dalla legge di efflusso che governa l'idrogramma di piena in uscita dal manufatto:

$$Q_u(t) = Q_u(t; h(t))$$

L'equazione di continuità al punto 1), può essere risolta in forma chiusa solo quando le equazioni ai punti 2) e 3), nonché l'idrogramma in ingresso alla vasca siano rappresentabili in forma analitica semplice.

A differenza del dimensionamento dei collettori di fognatura, per i quali sono di interesse i valori massimi della portata dell'onda di piena  $Q_c$  per durata di pioggia critica  $\theta_c$ , la vasca volano viene invece maggiormente sollecitata dall'intero volume dell'onda di piena.

Il dimensionamento della vasca per assegnato tempo di ritorno deve dunque passare attraverso l'individuazione sia della durata di pioggia  $\theta_w$  che è critica dal punto di vista del volume, sia del corrispondente valore  $W_{imax}$  (volume massimo d'invaso).

Esistono differenti metodi pratici per il dimensionamento delle vasche volano: ad essi si perviene attraverso alcune ipotesi semplificative sull'onda di piena  $Q_e(t)$  in ingresso e sulle leggi di efflusso in uscita.

### **Metodo delle sole piogge**

Questo metodo fornisce una valutazione del volume invasato della vasca sulla base della sola curva di possibilità pluviometrica e della portata massima, costante, che si suppone vi sia in uscita dalla vasca ( $Q_u = Q_{u\max}$ ).

Per tale calcolo viene completamente trascurata la trasformazione afflussi-deflussi che si realizza nel bacino a monte del serbatoio: in altre parole si considera la portata di pioggia nel bacino in ogni istante direttamente e immediatamente riversata nella vasca di laminazione. Le portate di piena che pervengono alla vasca vengono quindi sopravvalutate e, di conseguenza, i volumi di laminazione determinati con questo procedimento risultano sempre più elevati rispetto a quelli calcolati con i metodi che verranno di seguito descritti.

In tali condizioni applicando uno ietogramma netto di pioggia a intensità costante il volume entrante risulta pari a:

$$W_e = 3,6 \cdot 2,78 \cdot A \cdot \varphi \cdot a \cdot \theta^n$$

dove A è la superficie del bacino, mentre il volume uscente dalla vasca a portata costante  $W_u = Q_{u\max}$  risulta:

$$W_u = 3,6 \cdot Q_{u\max} \cdot \theta$$

Si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica:

- W in (m<sup>3</sup>);
- A è la superficie scolante in (ha);
- a in (mm/ora<sup>n</sup>);
- $\theta$  in (ora);
- $Q_u$  in (l/s).

La differenza fra questi due volumi corrisponde al volume invasato nel manufatto:

$$W = W_e - W_u = 3,6 \cdot 2,78 \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^n - 3,6 \cdot Q_u \cdot \theta$$

Il volume da assegnare alla vasca  $W_{imax}$  è il valore massimo di questa differenza, che si ottiene per una precipitazione di durata critica  $\theta_w$ .

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando la differenza, si ricava la durata critica per la vasca:

$$\theta_w = \left( \frac{Q_{u\max}}{2,78 \cdot A \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

### **Metodo afflussi-deflussi (metodo cinematico)**

Questa procedura, nello specifico il metodo cinematico, considera prevalenti nel bacino i fenomeni di traslazione dell'acqua.

Le ipotesi semplificative adottate sono le seguenti:

- istogrammi di pioggia netti ad intensità costante;
- curva aree tempi lineare;
- svuotamento della vasca a portata costante pari a  $Q_u = Q_{umax}$  (laminazione ottimale).

Sotto queste ipotesi si può scrivere l'espressione del volume  $W$  invasato nella vasca in funzione della durata di pioggia  $\theta$ , del tempo di corrivazione del bacino  $T_0$  (ore), della portata uscente dalla vasca  $Q_{umax}$ , del coefficiente d'afflusso  $\varphi$ , dell'area del bacino  $A$  e dei parametri  $a$  e  $n$  della curva di possibilità pluviometrica.

$$W = 10 \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^n + 1,295 \cdot T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{1-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - 3,6 \cdot Q_u \cdot \theta - 3,6 \cdot Q_u \cdot T_0$$

Imponendo la condizione di massimo per il volume  $W$ , cioè derivando l'espressione rispetto alla durata  $\theta$  ed eguagliando a zero si trova la relazione:

$$2,78 \cdot n \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + 0,36 \cdot (1-n) \cdot T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta_w^{-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u = 0$$

dalla quale si ricava la durata critica  $\theta_w$  per la vasca, che, inserita nell'equazione consente di stimare il volume  $W_{imax}$  da assegnare alla vasca.

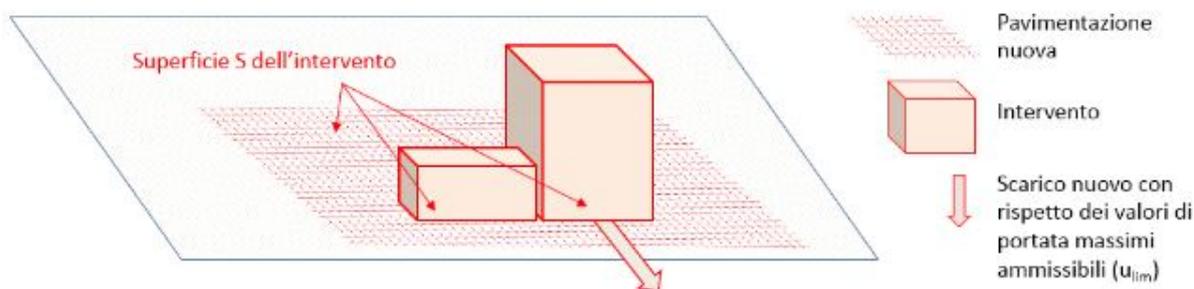
In generale il tempo critico della vasca  $\theta_w$  è superiore al tempo di corrivazione  $T_0$ .

## 4. APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO REGIONALE n°7 ALL'INTERVENTO IN PROGETTO

### 4.1 TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Ai sensi dell'art. 3 comma 2 lettera b e dell'allegato A del Regolamento il Piano Attuativo in oggetto è soggetto ai requisiti di invarianza idraulica e idrologica in quanto **nuova costruzione**.

#### 2. Interventi di **nuova costruzione** [articolo 3, comma 1, lettera e), del d.p.r. 380/2001]



1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie interessata dall'intervento (S)
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile da regolamento

Figura 3: allegato A – intervento 2

### 4.2 AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE

Come risulta dall'allegato C del Regolamento il Comune di Seregno ricade nella tipologia di **area A** ovvero ad **alta criticità idraulica** (art. 7, comma 2, lettera a) e pertanto il **valore massimo ammissibile della portata meteorica scaricabile nel ricettore** (fognatura o corso d'acqua superficiale) sarà pari a **10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile** dell'intervento (art. 8, comma 1, lettera a) (previa autorizzazione del gestore del ricettore che può imporre limiti più restrittivi in funzione della capacità idraulica del ricettore stesso o della funzionalità del sistema di raccolta e depurazione delle acque reflue – art.8, comma 2).

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
SCANDOLARA RIPA D' OGLIO	CR	B	
SCANZOROSCIATE	BG	A	1
SCHIGNANO	CO	C	
SCHILPARIO	BG	C	
SCHIVENOGLIA	MN	B	
SECUGNAGO	LO	B	
SEDRANO	MI	B	
SEDRINA	BG	C	
SEGRATE	MI	A	1
SELLERO	BS	C	
SELVINO	BG	C	
SEMIANA	PV	B	
SENAGO	MI	A	1
SENIGA	BS	A	0,8
SENNA COMASCO	CO	A	1
SENNA LODIGIANA	LO	B	
SEREGNO	MB	A	1

Figura 4: stralcio allegato C

#### 4.3 CLASSIFICAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto di studio prevede la realizzazione di un parcheggio con aiuole a verde. A margine dell'intervento, in Via Bacone, è necessario prevedere delle caditoie a servizio della sede stradale, che su indicazione dell'Ente Gestore della pubblica fognatura, dovranno essere collegate alla nuova rete in progetto.

Le aree interessate risultano così suddivise:

TIPOLOGIA	SUPERFICIE		COEFF. DEFLUSSO
strade e marciapiedi (pavimentazione impermeabile)	1 255,00 mq	0,1255 ha	1,00
Via Bacone (pavimentazione impermeabile)	325,00 mq	0,0325 ha	1,00
area verde (pavimentazione permeabile)	165,00 mq	0,0165 ha	0,30
<b>TOTALE</b>	<b>1 745,00 mq</b>	<b>0,1745 ha</b>	<b>0,93</b>

Tabella 1: suddivisione aree intervento

Ai sensi dell'art. 9 l'intervento risulta in classe di intervento 2 "Impermeabilizzazione potenziale media".

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
				Aree A, B	Aree C
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Figura 5: tabella 1 art. 9

### 4.3 CALCOLI IDRAULICI

Il sistema di smaltimento acque meteoriche a servizio del nuovo parcheggio di Via Bacone sarà formato da:

- ❖ tubo preformato a sezione rettangolare di tipo scatolare in calcestruzzo armato, dimensionato per prima categoria, con doppia gabbia rigida tutta elettrosaldata senza l'aggiunta di barre sagomate, con giunzione a mezzo spessore armata nella parte maschio e femmina per garantire una continuità strutturale della condotta, composto da 30 elementi di lunghezza 2,30 m, sezione 1,50x1,50 m, spessore 15 cm + n° 2 tappi di chiusura in cls SSC armato fissati allo scatolare, completo di n°3 fori di ispezione Ø 60 cm , con chiusino in ghisa sferoidale luce netta Ø 60 cm, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124;
- ❖ tubazioni in PVC SN8 conformi alle norme UNI EN 1401 con giunto a bicchiere a guarnizione elastomerica De 110 mm e De 160 mm, con sottofondo e rinfiacco in sabbia;
- ❖ n°16 caditoie stradali prefabbricate monoblocco in calcestruzzo vibropressato armato con sifone incorporato, dim. int. 45x45 cm, dim. est. 55x70 cm, altezza esterna 100 cm, con griglia in ghisa sferoidale, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, luce netta 450x450 mm, telaio 550x550 mm, a servizio del parcheggio;
- ❖ n°6 caditoie stradali prefabbricate monoblocco in calcestruzzo vibropressato armato con sifone incorporato, dim. int. 45x45 cm, dim. est. 55x70 cm, altezza esterna 100 cm, con griglia in ghisa

sferoidale, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, luce netta 450x450 mm, telaio 550x550 mm, a servizio della corsia nord di Via Bacone;

- ❖ n°1 pozzetto regolatore della portata in calcestruzzo armato, Rck 40N/mm<sup>2</sup>, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionate per sopportare i carichi esterni di prima categoria, dimensioni interne 120x120 cm, spessore minimo delle pareti 14 cm, con chiusino in ghisa sferoidale luce netta Ø 60 cm, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, completo di regolatore a vortice versione verticale in acciaio inox;
- ❖ n°1 pozzetto campionatore (PC) in calcestruzzo armato, Rck 40N/mm<sup>2</sup>, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionate per sopportare i carichi esterni di prima categoria, dimensioni interne 80x80 cm, spessore minimo delle pareti 10,5 cm, con chiusino in ghisa sferoidale Classe D400, luce netta Ø 70 cm.

Sulla base delle metodologie indicate nei paragrafi precedenti si riportano nelle tabelle seguenti i calcoli idraulici relativi al dimensionamento della vasca di laminazione da realizzare.

La laminazione ottimale è quella che avviene a portata uscente costante durante la fase di colmo (svuotamento della vasca a portata costante durante l'evento meteorico) pari a 10 l/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile. Tale portata sarà scaricata nella fognatura comunale esistente CLS DN 500 mm in Via Bacone, a margine dell'intervento.

#### Vasca di laminazione

- ❖ Superficie scolante:  $S = 1.745,00 \text{ m}^2$
- ❖ Coeff. deflusso = 0,93
- ❖ Superficie scolante impermeabile:  $\text{SIMP} = 1.629,50 \text{ m}^2 = 0,16295 \text{ ha}$
- ❖ Portata limite ammissibile al ricettore:  $Q_u = 1,63 \text{ l/s}$

METODO SOLE PIOGGE

d [min]	We [mc]	Wu [mc]	W [mc]	d [min]	We [mc]	Wu [mc]	W [mc]	d [min]	We [mc]	Wu [mc]	W [mc]
5	29,93	0,49	29,44	305	172,34	29,82	142,52	605	213,49	59,15	154,34
10	42,32	0,98	41,34	310	173,22	30,31	142,91	610	214,04	59,64	154,40
15	51,83	1,47	50,37	315	174,09	30,80	143,29	615	214,59	60,13	154,46
20	59,85	1,96	57,90	320	174,95	31,29	143,66	620	215,13	60,62	154,51
25	66,92	2,44	64,47	325	175,80	31,78	144,02	625	215,67	61,11	154,56
30	73,30	2,93	70,37	330	176,64	32,26	144,37	630	216,21	61,60	154,61
35	79,18	3,42	75,76	335	177,47	32,75	144,72	635	216,74	62,08	154,66
40	84,65	3,91	80,73	340	178,29	33,24	145,05	640	217,28	62,57	154,70
45	89,78	4,40	85,38	345	179,11	33,73	145,38	645	217,80	63,06	154,74
50	94,64	4,89	89,75	350	179,92	34,22	145,70	650	218,33	63,55	154,78
55	99,26	5,38	93,88	355	180,72	34,71	146,01	655	218,85	64,04	154,81
60	103,67	5,87	97,80	360	181,51	35,20	146,31	660	219,38	64,53	154,85
65	106,30	6,36	99,94	365	182,29	35,69	146,61	665	219,89	65,02	154,88
70	108,79	6,84	101,94	370	183,07	36,17	146,90	670	220,41	65,51	154,90
75	111,16	7,33	103,83	375	183,84	36,66	147,18	675	220,92	65,99	154,93
80	113,42	7,82	105,60	380	184,60	37,15	147,45	680	221,43	66,48	154,95
85	115,59	8,31	107,28	385	185,36	37,64	147,72	685	221,94	66,97	154,97
90	117,68	8,80	108,88	390	186,11	38,13	147,98	690	222,44	67,46	154,98
95	119,68	9,29	110,40	395	186,85	38,62	148,23	695	222,95	67,95	155,00
100	121,62	9,78	111,84	400	187,59	39,11	148,48	700	223,45	68,44	155,01
105	123,49	10,27	113,22	405	188,32	39,60	148,72	705	223,95	68,93	155,02
110	125,30	10,75	114,54	410	189,04	40,09	148,95	710	224,44	69,42	155,02
115	127,05	11,24	115,81	415	189,76	40,57	149,18	715	224,93	69,91	155,03
120	128,75	11,73	117,02	420	190,47	41,06	149,41	720	225,42	70,39	155,03
125	130,40	12,22	118,18	425	191,18	41,55	149,62	725	225,91	70,88	155,03
130	132,01	12,71	119,30	430	191,88	42,04	149,83	730	226,40	71,37	155,03
135	133,58	13,20	120,38	435	192,57	42,53	150,04	735	226,88	71,86	155,02
140	135,11	13,69	121,42	440	193,26	43,02	150,24	740	227,36	72,35	155,01
145	136,60	14,18	122,42	445	193,94	43,51	150,44	745	227,84	72,84	155,00
150	138,05	14,67	123,39	450	194,62	44,00	150,63	750	228,32	73,33	154,99
155	139,47	15,15	124,32	455	195,30	44,49	150,81	755	228,79	73,82	154,98
160	140,87	15,64	125,22	460	195,96	44,97	150,99	760	229,27	74,31	154,96
165	142,23	16,13	126,10	465	196,63	45,46	151,16	765	229,74	74,79	154,94
170	143,56	16,62	126,94	470	197,29	45,95	151,33	770	230,21	75,28	154,92
175	144,87	17,11	127,76	475	197,94	46,44	151,50	775	230,67	75,77	154,90
180	146,15	17,60	128,55	480	198,59	46,93	151,66	780	231,14	76,26	154,87
185	147,41	18,09	129,32	485	199,23	47,42	151,81	785	231,60	76,75	154,85
190	148,64	18,58	130,06	490	199,87	47,91	151,97	790	232,06	77,24	154,82
195	149,85	19,07	130,79	495	200,51	48,40	152,11	795	232,52	77,73	154,79
200	151,04	19,55	131,49	500	201,14	48,89	152,25	800	232,97	78,22	154,76
205	152,21	20,04	132,17	505	201,77	49,37	152,39	805	233,43	78,70	154,72
210	153,36	20,53	132,83	510	202,39	49,86	152,53	810	233,88	79,19	154,68
215	154,50	21,02	133,48	515	203,01	50,35	152,65	815	234,33	79,68	154,65
220	155,61	21,51	134,10	520	203,62	50,84	152,78	820	234,78	80,17	154,61
225	156,71	22,00	134,71	525	204,23	51,33	152,90	825	235,22	80,66	154,56
230	157,79	22,49	135,30	530	204,84	51,82	153,02	830	235,67	81,15	154,52
235	158,85	22,98	135,88	535	205,44	52,31	153,13	835	236,11	81,64	154,47
240	159,90	23,46	136,44	540	206,04	52,80	153,24	840	236,55	82,13	154,43
245	160,94	23,95	136,98	545	206,63	53,28	153,35	845	236,99	82,62	154,38
250	161,95	24,44	137,51	550	207,22	53,77	153,45	850	237,43	83,10	154,32
255	162,96	24,93	138,03	555	207,81	54,26	153,55	855	237,87	83,59	154,27
260	163,95	25,42	138,53	560	208,39	54,75	153,64	860	238,30	84,08	154,22
265	164,93	25,91	139,02	565	208,97	55,24	153,73	865	238,73	84,57	154,16
270	165,90	26,40	139,50	570	209,55	55,73	153,82	870	239,16	85,06	154,10
275	166,85	26,89	139,97	575	210,12	56,22	153,90	875	239,59	85,55	154,04
280	167,80	27,38	140,42	580	210,69	56,71	153,98	880	240,02	86,04	153,98
285	168,73	27,86	140,86	585	211,26	57,20	154,06	885	240,44	86,53	153,92
290	169,65	28,35	141,29	590	211,82	57,68	154,14	890	240,87	87,02	153,85
295	170,55	28,84	141,71	595	212,38	58,17	154,21	895	241,29	87,50	153,79
300	171,45	29,33	142,12	600	212,94	58,66	154,27	900	241,71	87,99	153,72

Tabella 2: dimensionamento vasca laminazione metodo sole piogge

Il tempo critico  $\vartheta_w$  della vasca risulta pari a 720 minuti, a cui corrisponde un volume massimo da invasare pari a 155,03 m<sup>3</sup>.

METODO CINEMATICO

d [min]	W [mc]	d [min]	W [mc]	d [min]	W [mc]
5	28,85	305	141,94	605	153,75
10	40,76	310	142,32	610	153,81
15	49,78	315	142,70	615	153,87
20	57,31	320	143,07	620	153,93
25	63,89	325	143,44	625	153,98
30	69,79	330	143,79	630	154,03
35	75,17	335	144,13	635	154,07
40	80,15	340	144,47	640	154,12
45	84,79	345	144,79	645	154,16
50	89,16	350	145,11	650	154,19
55	93,29	355	145,42	655	154,23
60	97,22	360	145,73	660	154,26
65	99,35	365	146,02	665	154,29
70	101,36	370	146,31	670	154,32
75	103,24	375	146,59	675	154,34
80	105,02	380	146,86	680	154,36
85	106,70	385	147,13	685	154,38
90	108,29	390	147,39	690	154,40
95	109,81	395	147,64	695	154,41
100	111,25	400	147,89	700	154,42
105	112,63	405	148,13	705	154,43
110	113,95	410	148,37	710	154,44
115	115,22	415	148,60	715	154,44
120	116,43	420	148,82	720	154,44
125	117,60	425	149,04	725	154,44
130	118,72	430	149,25	730	154,44
135	119,79	435	149,45	735	154,43
140	120,83	440	149,65	740	154,43
145	121,83	445	149,85	745	154,42
150	122,80	450	150,04	750	154,40
155	123,73	455	150,22	755	154,39
160	124,64	460	150,40	760	154,37
165	125,51	465	150,58	765	154,36
170	126,35	470	150,75	770	154,34
175	127,17	475	150,91	775	154,31
180	127,96	480	151,07	780	154,29
185	128,73	485	151,23	785	154,26
190	129,48	490	151,38	790	154,23
195	130,20	495	151,53	795	154,20
200	130,90	500	151,67	800	154,17
205	131,58	505	151,80	805	154,13
210	132,25	510	151,94	810	154,10
215	132,89	515	152,07	815	154,06
220	133,51	520	152,19	820	154,02
225	134,12	525	152,31	825	153,98
230	134,71	530	152,43	830	153,93
235	135,29	535	152,54	835	153,89
240	135,85	540	152,65	840	153,84
245	136,40	545	152,76	845	153,79
250	136,93	550	152,86	850	153,74
255	137,44	555	152,96	855	153,69
260	137,95	560	153,05	860	153,63
265	138,44	565	153,15	865	153,57
270	138,91	570	153,23	870	153,52
275	139,38	575	153,32	875	153,46
280	139,83	580	153,40	880	153,39
285	140,28	585	153,47	885	153,33
290	140,71	590	153,55	890	153,27
295	141,13	595	153,62	895	153,20
300	141,54	600	153,69	900	153,13

**Tabella 3:** dimensionamento vasca laminazione metodo cinematico

Il tempo critico  $\vartheta_w$  della vasca risulta pari a 720 minuti, a cui corrisponde un volume massimo da invasare pari a 154,44 m<sup>3</sup>.

Sulla scorta dei risultati dei calcoli e nelle ipotesi sopra illustrati, si può assumere quale **volume utile del sistema di laminazione di progetto il valore minimo utile di 154,74 m<sup>3</sup>** (volume superiore al valore minimo richiesto dal Regolamento, pari a 130,36 m<sup>3</sup>).

Il **tempo di svuotamento** della vasca risulta pari a **26,38 ore < 48 ore**.

Come sistema di volanizzazione viene scelta una tubazione scatolare di dim. int. 150x150 cm e lunghezza 69,00 m che garantisce il volume di laminazione richiesto. La portata allo scarico pari a 1,63 l/s sarà regolata tramite un regolatore verticale a vortice DN 40 inserito in un pozzetto di ispezione dim. 120x120 cm posizionato a valle della vasca di laminazione e convogliata alla fognatura comunale di Via Bacone tramite una tubazione in PVC SN 8 De 110 mm pendenza 2 m/km.

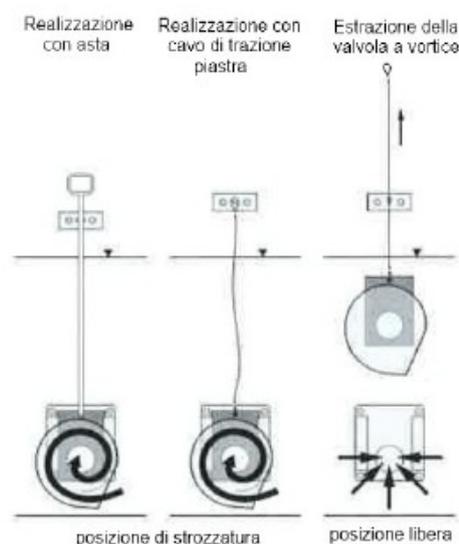
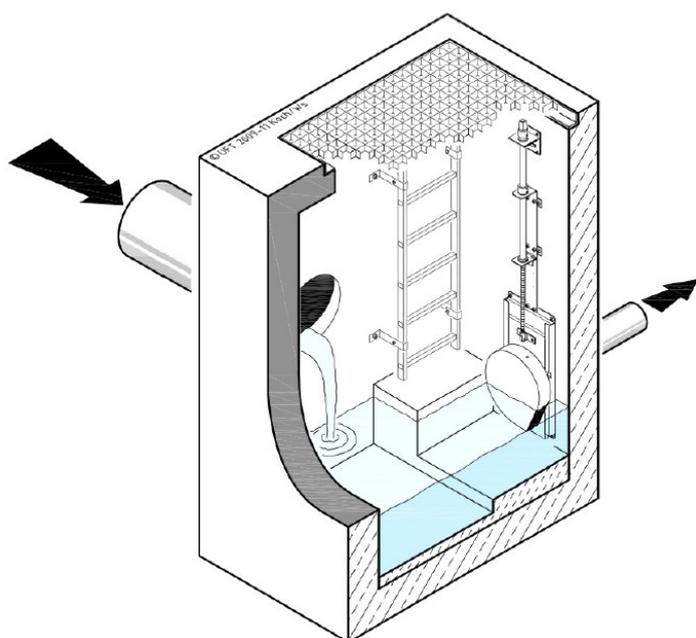
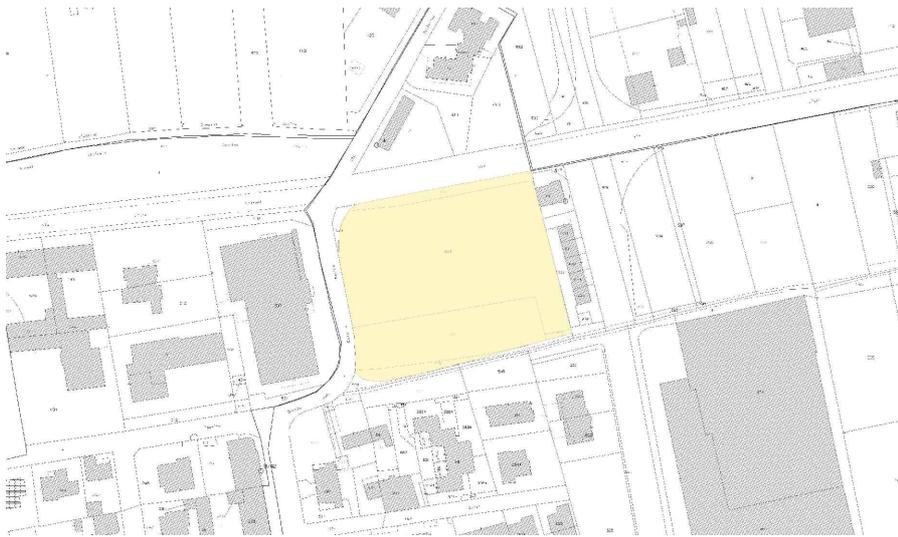


Figura 2: Versione A: estraibile, priva di funzione di blocco

Figura 6: regolatore di portata a vortice verticale



# COMUNE DI SEREGNO

provincia di Monza e Brianza

## PIANO ATTUATIVO *SERVIZI SANITARI VIA COLZANI*

### LA PROPRIETA'

Enrica Fusi

Mario Annibale Confalonieri

Giulia Confalonieri

Gianpietro Confalonieri

Angela Antonia Spidalieri

### DESCRIZIONE

# COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

### **Ponti & De Alessandri Architetti Associati**

Corso Libertà, 42  
20811 Cesano Maderno (MB)  
studio@pontidea.it  
0362504004

### PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Massimo Ponti

### **BMB Ingegneria s.r.l.**

Via Sondrio, 55  
20835 Muggiò (MB)  
studio@bmbingegneria.it  
0392785540

### PROGETTISTA OPERE URBANIZZAZIONE

Ing. Marco Mannucci Benincasa

### N. ELABORATO

# C

DATA GIUGNO 2025

## NOTA INTRODUTTIVA

Per la valutazione dei lavori previsti in progetto e pertanto per la redazione del computo metrico estimativo è stato utilizzato il “Prezzario regionale dei Lavori Pubblici della Lombardia - Edizione 2025”.

Per le voci non presenti sono stati utilizzati i seguenti elenchi prezzi:

- “Prezzario regionale Opere Pubbliche della Lombardia - Edizione 2023”, voce identificata con il prefisso “LOM23”;
- “Prezzi informativi delle opere edili in Milano, Monza-Brianza e Lodi, edizione 2024, pubblicato dalla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Milano, Monza-Brianza e Lodi, voce identificata con il prefisso “C24”;

Per le voci di lavoro delle quali mancano le voci corrispondenti nei prezzari ufficiali sopra elencati, sono stati elaborati Nuovi Prezzi (identificati con il suffisso AP), a partire da listini in vigore presso le ditte fornitrici o da offerte specifiche.

I prezzi utilizzati per la redazione delle voci di analisi, se ricavati dal Prezzario regionale Lavori Pubblici della Lombardia o da prezzari ufficiali, si intendono già comprensivi dell’incremento per spese generali ed utili di impresa, così come riportato nelle “Avvertenze generali” riportate nei prezzari stessi.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSURE		IMPORTI		
			lung.	Quantità	unitario	TOTALE	
<b>VIA BACONE OPERE STRADALI scavi, reinterri, demolizioni</b>							
1 / 1 LOM251.OC.AVB. Mc03.B4542.Qa000 .0665.a	<p>OPERA: Albero di legno naturale generico; impiego: tappeto erboso su luoghi privi di impedimenti; altezza [m] ≤ 6. LAVORO: Abbattimento. Incluso: tagli; carico e trasporto legna che passa in proprietà all'impresa. OP1 Albero di legno naturale generico; impiego: tappeto erboso su luoghi privi di impedimenti; altezza [m] ≤ 6. RM2 Pianta arbustiva di legno naturale generico LV1 Abbattimento. Incluso: tagli; carico e trasporto legna che passa in proprietà all'impresa. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)</p>						
	SOMMANO...	1 cad			1,00		
					1,00	89,34	89,34
2 / 2 LOM251.OC.EEA. Mc19.C1206.J0009 .0500.-	<p>OPERA: Strato di pavimentazione di conglomerato bituminoso; impiego: esterno; spessore [cm] ≤ 5. Escluso: esclusa fornitura materiale. LAVORO: Taglio con fresa a disco. OP1 Strato di pavimentazione di conglomerato bituminoso; impiego: esterno; spessore [cm] ≤ 5. Escluso: esclusa fornitura materiale. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; funzione: impermeabile   resistente all'usura; impiego: opere stradali. Componenti: legante, aggregato, additivo SPECIFICHE TECNICHE: asfalto colato per pavimentazione di ponti e viadotti in acciaio o conglomerato cementizio; filler ed aggregati di adeguata granulometria; completamente impermeabile; resistente all'usura LV1 Taglio con fresa a disco. RP2 Taglia asfalto; diametro disco [m] = 0,5; peso [t] = 0,1. Incluso: disco o scalpello. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.15.1010.a) SPECIFICHE TECNICHE: manuale.</p>						
	SOMMANO...	1 m	89,00	89,00			
	(lung.=12,00+58,00+19,00)						
	(H/peso=20/100)		89,00	178,00			
	SOMMANO...			267,00	1,75	467,25	
3 / 3 LOM251.OC.ITA.M c06.D0000.J0009.0 000 - <small>PARCHEGGIO PUBBLICO accesso</small>	<p>OPERA: Strada, sovrastruttura di conglomerato bituminoso. LAVORO: Disfacimento con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione macerie. Escluso: carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio.. OP1 Strada, sovrastruttura di conglomerato bituminoso. RM2 Sovrastruttura stradale di conglomerato bituminoso LV1 Disfacimento con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione macerie. Escluso: carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio..</p>						
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>	44,50	6,68			
	(lung.=(12,00+58,00+19,00)*0,50)						
	(H/peso=40/100)		6,68	2,67			
	SOMMANO...			9,35	13,52	126,41	
<small>SPESSORE 15 cm VIA BACONE realizzazione nuovo macclapiede sovrapprezzo per taglio oltre i 5 cm (20% in più per ogni cm)</small>	<b>A RIPORTARE</b>					683,00	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						683,00
4 / 4 LOM251.OC.EEA. Mc09.A6400.Na000 .0000.b	OPERA: Scotico di terra generico. LAVORO: Scavo con mezzo meccanico. Incluso: estirpazione (erba, arbusti, alberi di piccole dimensioni); separazione rifiuti vegetali; demolizione e rimozione recinzioni; carico dei materiali di risulta. Escluso: trasporto di terre, rifiuti vegetali e legno ad impianto di stoccaggio/di recupero; oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: terreno di natura generica. OP1 Scotico di terra generico. SPECIFICHE TECNICHE: terreno di natura generica. RM2 Terreno di terra generico LV1 Scavo con mezzo meccanico. Incluso: estirpazione (erba, arbusti, alberi di piccole dimensioni); separazione rifiuti vegetali; demolizione e rimozione recinzioni; carico dei materiali di risulta. Escluso: trasporto di terre, rifiuti vegetali e legno ad impianto di stoccaggio/di recupero; oneri di smaltimento. RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.a)						
	SOMMANO...	1 m³		1985,00	397,00		
					397,00	14,85	5'895,45
5 / 5 LOM251.1C.00.065 .0010.a	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - determinazione di fraz. a 2 mm e residuo secco per l'espressione dei dati ex D.lgs 152/06						
	SOMMANO...	cad			1,00		
					1,00	29,65	29,65
6 / 6 LOM251.1C.00.065 .0010.b	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - set metalli (As, Cd, Cr tot, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>						
	SOMMANO...	cad			1,00		
					1,00	66,72	66,72
7 / 7 LOM251.1C.00.065 .0010.c	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi leggeri C<12 <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>						
	SOMMANO...	cad			1,00		
					1,00	35,03	35,03
8 / 8 LOM251.1C.00.065 .0010.d	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi pesanti C>12 <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>						
	SOMMANO...	cad			1,00		
					1,00	42,47	42,47
9 / 9 LOM251.1C.00.065 .0010.e <small>PARCHEGGIO PUBBLICO</small>	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi aromatici (BTEXS) - VOC composti organo aromatici <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>						
	SOMMANO...	cad			1,00		
					1,00	43,72	43,72
10 / 10 LOM251.1C.00.065 .0010.f	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi policiclici aromatici (IPA) <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>						
	SOMMANO...	cad			1,00		
					1,00	49,80	49,80
	A R I P O R T A R E						6'845,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						6'845,84
11 / 11 LOM251.1C.00.065 .0010.g	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - policlorobifenili (PCB) <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	66,04	66,04
12 / 12 LOM251.1C.00.065 .0040.a	Test di cessione: - solo per i materiali di riporto effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'art. 9 del D.M. n. 88 del 05/02/ 1998 - parametri: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Fluoruri, Solfati				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	119,89	119,89
13 / 13 LOM251.1C.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				7'940,00		
	Vedi voce n° 4 [1 m³ 397.00] *(H/peso=2000/100)				7'940,00		
	SOMMANO...	100 kg			7'940,00	3,97	31'521,80
14 / 14 LOM251.1C.27.050 .0150.b	Oneri per conferimento di asfalto fresato (CER 17 03 02), presso: - impianti di recupero di rifiuti autorizzati <b>VIA BACONE</b> <b>materiale proveniente dalla demolizione della</b> <b>pavimentazione in conglomerato bituminoso (1800 kg/mc)</b> (H/peso=1800/100)				120,24		
	SOMMANO...	100 kg			120,24	2,65	318,64
15 / 15 LOM251.1C.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)				2,50		
	(larg.=500/100)			0,50	2,50		
	SOMMANO...	100 kg			2,50	10,67	26,68
	<b>lavori stradali</b>						
16 / 16 C24-B.07-04.0115	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1'985,00		
	SOMMANO...	m²		1985,00	1'985,00	1,10	2'183,50
	<small>PARCHEGGIO PUBBLICO materiale proveniente dallo scavo (2000 kg/mc)</small>						
17 / 17 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 025.-	OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; impiego: opere stradali SPECIFICHE TECNICHE: provenienti anche da demolizioni, formazione di rilevati provenienti anche da demolizioni LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo						
	<small>PARCHEGGIO PUBBLICO rifiuti vegetali (500 kg/mc)</small>						
	A R I P O R T A R E						41'082,39

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						41'082,39
	d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)  (lung.=75,60+22,00+83,50+14,10+61,15)						
				256,35	102,54		
				1160,00	464,00		
				15,00	6,00		
	SOMMANO...	1 m³			572,54	25,62	14'668,47
18 / 18 LOM251.OC.EEA.P a02.D3007.J0005.0 000.-	OPERA: Cordonata di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: liscia; sezione [cm] = 12 + 15   altezza [cm] = 25. LAVORO: Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/ml] ≥ 0,025. OP1 Cordonata di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: liscia; sezione [cm] = 12 + 15   altezza [cm] = 25. SPECIFICHE TECNICHE: Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/ml] ≥ 0,025. RM2 Cordolo rettilineo di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: liscia; dimensione x sezione [cm] = 12 + 15   dimensione y sezione [cm] = 25 RM2 Premiscelato malta da restauro; geometria: granulometria fine SPECIFICHE TECNICHE: a base di calce con pozzolana PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; resistenza meccanica [classe] = C12/15. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. LV1 Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] = 18 + 30; peso [t] = 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.e) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 1,51 + 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.b)  (lung.=36,80+23,20+17,45+15,50) (lung.=19,60+45,35) (lung.=6,60+60,45) (lung.=2*11,50+1,50) (lung.=55,45+89,00) (lung.=2*3,00)						
				92,95	92,95		
				64,95	64,95		
				67,05	67,05		
				24,50	24,50		
				144,45	144,45		
				6,00	6,00		
	SOMMANO...	1 m			399,90	23,86	9'541,61
19 / 19 LOM251.OC.EEA.P a04.C0910.Mb000. 0500.-	OPERA: Strato di sottofondo, misto sabbia-ghiaia di roccia naturale generico; impiego: marciapiedi; spessore [cm] = 10. LAVORO: Formazione. Incluso: spandimento e rullatura. OP1 Strato di sottofondo, misto sabbia-ghiaia di roccia naturale generico; impiego: marciapiedi; spessore [cm] = 10. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; peso specifico medio [kg/m³] = 1800 SPECIFICHE TECNICHE: di sabbia e ghiaia RM2 Legante idraulico di cemento generico; geometria: sfuso						
	A R I P O R T A R E						65'292,47

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						65'292,47
	<p>tipo elevata resistenza 32.5R; fornitura: sacchi SPECIFICHE TECNICHE: sacchi da 25kg LV1 Formazione. Incluso: spandimento e rullatura. RP2 Rullo compressore; peso [t] = 1,9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.b) SPECIFICHE TECNICHE: tandem motorizzato. RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b) RP2 Betoniera a bicchiere; capacità [l] ≤ 350. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.00.00.1020.b) SPECIFICHE TECNICHE: azionamento elettrico.</p> <p>(lung.=75,60+22,00+83,50+14,10+61,15)</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO...</p>						
				256,35	256,35		
				15,00	15,00		
		1 m <sup>2</sup>			271,35	11,80	3'201,93
20 / 20 LOM251.OC.ITA.Pa 04.D0200.J0001.00 80.a	<p>OPERA: Strato di sottofondo stradale di conglomerato cementizio; funzione: massetto; impiego: marciapiede; spessore [cm] = 1 + 12. LAVORO: Formazione con gru. SPECIFICHE TECNICHE: impasto preconfezionato; opera da moltiplicarsi per lo spessore del massetto per un massimo di [cm] ≤ 12. OP1 Strato di sottofondo stradale di conglomerato cementizio; funzione: massetto; impiego: marciapiede; spessore [cm] = 1 + 12. SPECIFICHE TECNICHE: impasto preconfezionato; opera da moltiplicarsi per lo spessore del massetto per un massimo di [cm] ≤ 12. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato cementizio; geometria: sfuso; funzione: non strutturale; peso specifico [kg/ m<sup>3</sup>] = 150. Componenti: legante idraulico, legante generico, legante idraulico riciclato LV1 Formazione con gru. RP2 Gru a torre a rotazione in alto; altezza sotto gancio [m] ≤ 34   sbraccio [m] ≤ 31; portata [t] ≤ 1,0. Escluso: f.e.m., basamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.10.1010.b) SPECIFICHE TECNICHE: già installata.</p> <p>(lung.=75,60+22,00+83,50+14,10+61,15)</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO...</p>						
				256,35	2'563,50		
				15,00	180,00		
		1 m <sup>2</sup> x cm			2'743,50	1,58	4'334,73
21 / 21 LOM251.OC.EEA.P a02.E0700.Sb016.0 000 <small>PARCHEGGIO PUBBLICO percorsi pedonali VIA SACONE area accesso alla cabina di trasformazione</small>	<p>OPERA: Armatura, rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. LAVORO: Posa. Incluso: sfrido; tagli; sormonti; legature. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto rispondente ai C.A.M. con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 10080 e soggetto a controlli di produzione (D.M. 17/01/2018). OP1 Armatura, rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto rispondente ai C.A.M. con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 10080 e soggetto a controlli di produzione (D.M. 17/01/2018). RM2 Rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; geometria: nervata; funzione: strutturale   armatura; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato RM2 Ferramenta filo di metallo ferro; funzione: fissaggio SPECIFICHE TECNICHE: cotto LV1 Posa. Incluso: sfrido; tagli; sormonti; legature.</p>						
	A R I P O R T A R E						72'829,13

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						72'829,13
22 / 22 LOM251.OC.EEA.P a02.C1206.J0005.0 015.-	(lung.=75,60+22,00+83,50+14,10+61,15)  OPERA: Strato di pavimentazione, in masselli autobloccanti prefabbricati di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: colorato; geometria: monostrato; impiego: esterno; spessore [cm] = 6. LAVORO: Posa a disegno/campo unito. Incluso: formazione letto di posa; intasamento connesure; battitura. Escluso: assistenza muraria. SPECIFICHE TECNICHE: spessore letto in sabbia [cm] = 3 + 5. OP1 Strato di pavimentazione, in masselli autobloccanti prefabbricati di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: colorato; geometria: monostrato; impiego: esterno; spessore [cm] = 6. SPECIFICHE TECNICHE: spessore letto in sabbia [cm] = 3 + 5. RM2 Massello autobloccante prefabbricato di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: colorato; geometria: monostrato; impiego: esterno   strato di pavimentazione; spessore [cm] = 6 RM2 Aggregato sabbia viva di roccia naturale minerale; impiego: impasti; peso specifico medio [kg/m³] = 1550 SPECIFICHE TECNICHE: di cava, lavata PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R. LV1 Posa a disegno/campo unito. Incluso: formazione letto di posa; intasamento connesure; battitura. Escluso: assistenza muraria. RP2 Dozer; potenza [kW] ≤ 75. Incluso: lame (bull, tilt, angle). Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.00.1010.a) RP2 Vibratore per calcestruzzo; diametro testa [mm] = 45; potenza [kW] = 1; peso [kg] = 14. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.00.00.1040.a)	1 kg	256,35  15,00	772,64  45,21	817,85	2,01	1'643,88
23 / 23 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 025.- <small>area di pedonali</small> <small>VIA BACONE area accessiva alla cabina di trasformazione</small>  <small>PARCHEGGIO PUBBLICO percorsi pedonali</small>	(lung.=75,60+22,00+83,50+14,10+61,15)  OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; impiego: opere stradali SPECIFICHE TECNICHE: provenienti anche da demolizioni, formazione di rilevati provenienti anche da demolizioni LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d) (lung.=(14,345-1,05+14,70-2,50+7,65-0,05)/3)*(larg.=70,80+1,50) (lung.=1985,00-238,00)	1 m²	256,35	256,35	256,35	33,00	8'459,55
	A R I P O R T A R E				1'146,87		82'932,56

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O				1'146,87		82'932,56
	(lung.=102,54+464,00)			566,54	-566,54		
				1160,00	-174,00		
	Sommano positivi...	1 m³			1'146,87		
	Sommano negativi...	1 m³			-740,54		
	SOMMANO...	1 m³			406,33	25,62	10'410,17
24 / 24 LOM251.OC.ITA.Pa 04.D0900.J0009.05 05.a	<p>OPERA: Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 12.</p> <p>LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70.</p> <p>OP1 Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 12.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70.</p> <p>RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di base; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 25. Componenti: legante, aggregato tout-venant, additivo dopes, additivo chimico</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 35 ÷ 50 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); aggregati impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100; dosaggio minimo di bitume totale [%] = 3,8 su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6</p> <p>RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di bitume [%] = 55</p> <p>LV1 Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione.</p> <p>RP2 Rullo compressore; peso [t] = 11,0. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.g)</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo.</p> <p>RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b)</p> <p>RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a)</p>						
	(par.ug.=20/100)*(H/peso=40/100)			1160,00	1'160,00		
				1160,00	92,80		
	SOMMANO...	1 m²			1'252,80	27,46	34'401,89
25 / 25 LOM251.OC.ITA.Pa 04.D0900.J0009.05 05.b	<p>OPERA: Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15.</p> <p>LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70.</p> <p>OP1 Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70.</p> <p>RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di base; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 25. Componenti: legante, aggregato tout-venant, additivo dopes, additivo chimico</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 35 ÷ 50 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); aggregati impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100; dosaggio minimo di bitume totale [%] = 3,8 su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6</p>						
PARCHEGGIO PUBBLICO strade maggiorazione del 40% per esecuzione a mano (borchi chiusini - 20% della superficie)							
	A R I P O R T A R E						127'744,62

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						127'744,62
	RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di bitume [%] = 55 LV1 Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione. RP2 Rullo compressore; peso [t] = 11,0. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.g) SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo. RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b) RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a)						
	(lung.=(12,00+58,00+19,00)*0,50)			44,50	44,50		
	(H/peso=40/100)			44,50	17,80		
	SOMMANO...	1 m²			62,30	34,80	2'168,04
26 / 26 LOM251.OC.ITA.M c16.D1201.J0009.0 750.-	OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale. LAVORO: Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] ≤ 6. OP1 Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di base; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 25. Componenti: legante, aggregato tout- venant, additivo dopes, additivo chimico SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 35 + 50 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); aggregati impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100; dosaggio minimo di bitume totale [%] = 3,8 su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6 LV1 Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] ≤ 6. RP2 Fresatrice; larghezza di fresatura [m] = 2. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.00.1040.b) RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 3,01 + 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.c)						
	SOMMANO...	1 m²		102,00	306,00		
					306,00	3,44	1'052,64
27 / 27 LOM251.1C.27.050 0450.0 0450.0 maggiorazione del 40% per esecuzione a mano	Oneri per conferimento di asfalto fresato (CER 17 03 02), presso: - impianti di recupero di rifiuti autorizzati <b>VIA BACONE</b> <b>materiale proveniente dalla fresatura della pavimentazione</b> <b>in conglomerato bituminoso (1800 kg/mc)</b> Vedi voce n° 26 [1 m² 306.00] *(H/peso=1800/100)						
	SOMMANO...	100 kg		0,03	165,24		
					165,24	2,65	437,89
28 / 28 LOM251.OC.EEA.P a02.19740.Za000.0 000.a VIA BACONE	OPERA: Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≤ 0,25. 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. SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro. OP1 Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≤ 0,25. SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali						
	A R I P O R T A R E						131'403,19

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						131'403,19
	fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro. RM2 Malta premiscelata strutturale fibrorinforzata; geometria: consistenza tixotropica; funzione: ricostruzione parti mancanti (strutturali)   ripristino strutturale; impiego: interno   esterno   strutture in conglomerato cementizio; densità [kg/m³] = 2200 SPECIFICHE TECNICHE: pronta all'uso; a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, fibre sintetiche e metalliche (in ragione [kg/m³] = 15) e additivi LV1 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. RT2 Gruppo elettrogeno; potenza [kVA] ≤ 35. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.03.00.00.1040.c) RT2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 13,51 + 21. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.e) RT2 Sega diamantata; impiego: taglio calcestruzzo. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.00.1010.a) RT2 Martello elettrico perforatore; potenza [kW] ≤ 1,6   pressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 + 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b)				16,00		
					6,00		
	SOMMANO...	1 cad			22,00	54,68	1'202,96
29 / 29 LOM251.OC.EEA.P a02.19740.Za000.0 000.b	OPERA: Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≥ 0,25. 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. SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro. OP1 Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≥ 0,25. SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro. RM2 Malta premiscelata strutturale fibrorinforzata; geometria: consistenza tixotropica; funzione: ricostruzione parti mancanti (strutturali)   ripristino strutturale; impiego: interno   esterno   strutture in conglomerato cementizio; densità [kg/m³] = 2200 SPECIFICHE TECNICHE: pronta all'uso; a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, fibre sintetiche e metalliche (in ragione [kg/m³] = 15) e additivi LV1 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. RT2 Gruppo elettrogeno; potenza [kVA] ≤ 35. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.03.00.00.1040.c) RT2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 13,51 + 21. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.e) RT2 Sega diamantata; impiego: taglio calcestruzzo. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.00.1010.a) RT2 Martello elettrico perforatore; potenza [kW] ≤ 1,6   pressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 + 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b)				4,00		
					1,00		
	SOMMANO...	1 cad			5,00	121,76	608,80
30 / 30 LOM251.OC.ITA.Pa	OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 30; aderenza						
	A R I P O R T A R E						133'214,95

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						133'214,95
04.D1201.J0009.07 95.a	<p>superficiale BPN [-] ≥ 55. LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70; impasto con: aggregati impastati a caldo con bitume modificato (dosaggio su miscela [%] = 4,80) ed additivo attivante l'adesione. OP1 Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 30; aderenza superficiale BPN [-] ≥ 55. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70; impasto con: aggregati impastati a caldo con bitume modificato (dosaggio su miscela [%] = 4,80) ed additivo attivante l'adesione. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di usura; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 20   resistenza alla levigazione [-] ≥ 44   valore di aderenza superficiale [-] ≥ 55. Componenti: legante, aggregato generico, additivo dopes, additivo chimico SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 15 + 30 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); aggregati impastati a caldo con bitume modificato penetrazione 45-80; dosaggio di bitume totale [%] = 4,80 su miscela con additivo attivante l'adesione (dopes di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6 RM2 Emulsione di bitume modificato; impiego: strade SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di bitume [%] = 60 - 65; modificata con lattice LV1 Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli. RP2 Rullo compressore; peso [t] = 9,0. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.f) SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo. RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b) RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a)</p>						
				1160,00	1'160,00		
	(par.ug.=10/100)*(H/peso=40/100)			1160,00	46,40		
				15,00	15,00		
	(H/peso=40/100)			15,00	6,00		
				102,00	306,00		
	(par.ug.=10/100)*(H/peso=40/100)			306,00	12,24		
	SOMMANO...	1 m²			1'545,64	10,18	15'734,62
31 / 31 LOM23-2U.04.410. 0040.c	<p>Risagomatura, riprese, conguagli di pavimentazioni esistenti con conglomerato bituminoso, questo escluso. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa, la stesa, la compattazione: - con stesa a mano</p>						
	(larg.=15/100)			1160,00	174,00		
<small>PARCHEGGIO PUBBLICO strada maggiorazione del 40% per esecuzione a mano (sul 90% della superficie)</small>							
<small>VIA BACONE area accesso alla cabina di trasformazione maggiorazione del 40% per esecuzione a mano strada maggiorazione del 40% per esecuzione a mano (sul 90% della superficie)</small>	(larg.=15/100)			1160,00	174,00		
	(lung.=102,00*3,00)*(larg.=15/100)			306,00	45,90		
<small>TOUT-VENANT PARCHEGGIO PUBBLICO strada</small>							
<small>STRATO DI USURA PARCHEGGIO PUBBLICO strada</small>	A R I P O R T A R E				393,90		148'949,57

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O				393,90		148'949,57
	SOMMANO...	m <sup>2</sup>			393,90	11,90	4'687,41
32 / 32 LOM251.OC.EEA.P a42.D4202.Da040. 0005.-	<p>OPERA: Segnaletica, orizzontale di resina sintetica alchidica-clorocaucciù; funzione: rifrangente   antisdrucchiolevoile; impiego: strade.</p> <p>LAVORO: Realizzazione. Escluso: pulizia zone di impianto.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: stesura di pittura spartitraffico premiscelata nei colori previsti dal Regolamento di attuazione del Codice Stradale.</p> <p>OP1 Segnaletica, orizzontale di resina sintetica alchidica-clorocaucciù; funzione: rifrangente   antisdrucchiolevoile; impiego: strade.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: stesura di pittura spartitraffico premiscelata nei colori previsti dal Regolamento di attuazione del Codice Stradale.</p> <p>RM2 Pittura premiscelata di materiale generico; finitura: colore bianco; funzione: rinfrangente   antisdrucchiolevoile; impiego: segnaletica orizzontale</p> <p>RM2 Solvente di composto chimico generico; funzione: diluente; peso specifico [kg/l] = 1</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: acqua ragia minerale</p> <p>LV1 Realizzazione. Escluso: pulizia zone di impianto.</p> <p>RP2 Traccialinee. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.20.1010.a)</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: manuale, a caldo.</p> <p>(lung.=18,20+37,50+15*5,00+8*5,00)</p> <p>(lung.=16,10+32,90+11*5,00+5*5,00+4*2,50)</p> <p>(lung.=(1,00*1,00)+(5,00*1,30/2))</p> <p>(lung.=(2,50*1,00+3,50*1,00))</p> <p>(lung.=4*1,20*1,20)</p>		170,70 139,00 3,00 4,25 6,00 5,00 5,76 102,00 1,50 1,50	20,48 16,68 19,50 8,50 12,00 1,20 5,76 204,00 5,25 5,25			
	SOMMANO...	1 m <sup>2</sup>			298,62	6,78	2'024,64
33 / 33 LOM251.1U.05.220 .0010.b	<p>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</p>				2,00 2,00 2,00 2,00 1,00 1,00		
<p>PARCHEGGIO PUBBLICO linee</p> <p>passaggio pedonale parcheggio disabili stop</p> <p>stalli auto elettriche</p> <p>VIA BACONE linee di margine e mezzera attraversamenti pedonali</p>							
	SOMMANO...	cad			10,00	89,64	896,40
<p>PARCHEGGIO PUBBLICO fig. 76 art. 120 parcheggio fig. 78a art. 120 sosta consentita a particolari categorie fig. 37 art. 107 fermata e data precedenza</p> <p>stazione di ricarica per veicoli elettrici fig. 77a art. 120 provviso di parcheggio fig. 77b art. 120 provviso di parcheggio</p>							
	A R I P O R T A R E						156'558,02

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						156'558,02
34 / 34 LOM251.OC.EEA.P a02.D4202.Sa000.0 015.-	<p>OPERA: Segnaletica, verticale di lega alluminio generico; finitura: pellicola rifrangente; geometria: supporto in alluminio scatolato; impiego: arredo stradale; ; livello rifrangenza pellicola [classe] = 2. LAVORO: Posa. OP1 Segnaletica, verticale di lega alluminio generico; finitura: pellicola rifrangente; geometria: supporto in alluminio scatolato; impiego: arredo stradale; ; livello rifrangenza pellicola [classe] = 2. RM2 Cartello segnaletico di lega alluminio generico; finitura: pellicola rifrangente; geometria: supporto in alluminio scatolato; impiego: arredo stradale; spessore [mm] = 2,5; livello rifrangenza pellicola [classe] = 2. Incluso: fissaggi LV1 Posa.</p> <p>(lung.=0,60*0,60)</p> <p>(lung.=0,60*0,90)</p> <p>(lung.=0,30*0,30/2*8)</p> <p>(lung.=0,60*0,90)</p> <p>(lung.=0,60*0,90)</p> <p>(lung.=0,60*0,90)</p>						
	SOMMANO...	1 m <sup>2</sup>			4,14	226,75	938,75
	<b>OPERE A VERDE sistemazioni esterne</b>						
35 / 35 LOM251.1U.06.010 .0020.a	<p>Stesa e modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani, compresa la fornitura della terra: [la terra da coltivo franco cantiere con le seguenti caratteristiche: - buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco); - assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm; - scheletro (frazione &gt;2 mm) inferiore al 5% in volume; - rapporto C/N compreso fra 3/15; - manuale</p> <p>(lung.=17,25+91,25+49,05)</p>						
	SOMMANO...	m <sup>3</sup>			94,87	43,55	4'131,59
36 / 36 LOM251.1U.06.180 .0040.a	<p>Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m<sup>2</sup> e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura; per singole superfici: - tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m<sup>2</sup>.</p> <p>(lung.=17,25+91,25+49,05)*(larg.=1/100)</p> <p>(larg.=1/100)</p>						
	SOMMANO...	100 m <sup>2</sup>			3,96	182,44	722,46
37 / 37 LOM251.OC.AAB.P a09.B4525.Za001.0 535.g	<p>OPERA: Specie arborea; geometria: a filare/in gruppo   latifoglia; circonferenza [cm] = 21 + 25. LAVORO: Piantumazione. Incluso: messa a dimora; scavo; piantumazione; rinterro; formazione di tornello; distribuzione di concimi o ammendanti; bagnatura.</p>						
	<b>A R I P O R T A R E</b>						162'350,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						162'350,82
	<p>SPECIFICHE TECNICHE: messa a dimora a filare o in gruppo; concimazione del terreno [l/pianta] = 50; bagnatura [l] = 150 + 200.</p> <p>OP1 Specie arborea; geometria: a filare/in gruppo   latifolia; circonferenza [cm] = 21 + 25.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: messa a dimora a filare o in gruppo; concimazione del terreno [l/pianta] = 50; bagnatura [l] = 150 + 200.</p> <p>RM2 Pianta arborea latifoglie di vegetale generico; geometria: acer campestre   acer freemanii   aesculus spp   carpinus betulus   cercis siliquastrum   crataegus spp   fraxinus ornus   ginkgo spp   gleditsia triacanthos   koelreuteria spp   liquidambar spp   malus a fiore   perrotia persica   pyrus a fiore   quercus cerris   quercus rubra; fornitura: a zolle; diametro (Ø) [cm] = 21 + 25</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: garanzia d'uso; pronto effetto; prive di malattie; ben formate; senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato</p> <p>RM2 Concime chimico di composto chimico ternario; geometria: complessi   ternari   titolo 16 + 9 + 11 + 3</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: durata 3/4 mesi; presenza Azoto - N [%] = 16; presenza fosforo sotto forma di anidride fosforica - P2 O5 [%] = 9; presenza potassio sotto forma di ossido di potassio - K2 O [%] = 11; presenza di MGO [%] = 3</p> <p>LV1 Piantumazione. Incluso: messa a dimora; scavo; piantumazione; rinterro; formazione di tornello; distribuzione di concimi o ammendanti; bagnatura.</p> <p>RP2 Escavatore gommato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 10. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1050.a)</p> <p>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 13,51 + 21. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.e)</p>						
	SOMMANO...	1 cad			11,00		
					11,00	328,47	3'613,17
38 / 38 LOM251.1U.06.200 .0110.a	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi : - fornitura e posa di tubo drenante Ø 125 mm per l'innaffiamento, compreso il raccordo a T, il gomito, il tappo di chiusura				11,00		
	SOMMANO...	cad			11,00	29,31	322,41
	<b>opere in economia</b>						
39 / 39 LOM251.RU.00.00. 00.0010.-	Operaio edili di livello 2°; qualifica: qualificato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)				16,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00	38,10	609,60
40 / 40 LOM251.RU.00.00. 00.0005.- <small>Pyrus</small>	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)				16,00		
<small>PARCHEGGIO Pyrus</small>	SOMMANO...	1 h			16,00	41,09	657,44
<small>sistemazioni varie</small> 41 / 41 LOM251.RP.00.00.	Mini escavatore cingolato; potenza [kW] = 18 + 30; peso [t] = 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.e)						
<small>ESCAVATORISTA sistemazioni varie</small>	<b>A R I P O R T A R E</b>						167'553,44

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						167'553,44
00.0010.e	<b>sistemazioni varie</b> (par.ug.=1*2*8)				16,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00	29,50	472,00
	<b>OPERE DI FOGNATURA</b> <b>scavi, reinterri, demolizioni</b>						
42 / 75 LOM251.OC.ITA.M c06.D0000.J0009.0 000.-	OPERA: Strada, sovrastruttura di conglomerato bituminoso. LAVORO: Disfacimento con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione macerie. Escluso: carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio.. OP1 Strada, sovrastruttura di conglomerato bituminoso. RM2 Sovrastruttura stradale di conglomerato bituminoso LV1 Disfacimento con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione macerie. Escluso: carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio..						
	(lung.=6*0,75*0,90)			4,05	0,61		
	(H/peso=40/100)			0,61	0,24		
	SOMMANO...	m³			0,85	13,52	11,49
43 / 76 LOM251.OC.EEA. Mc09.A6401.Na000 .0020.b	OPERA: Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso. LAVORO: Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e trasporto terre ad impianti di trattamento autorizzato. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione. OP1 Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso. RM2 Terreno di terra generico LV1 Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e trasporto terre ad impianti di trattamento autorizzato. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione. RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 90; peso [t] = 19. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1020.d) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 3,01 + 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.c)						
	(lung.=(4,50+2,50)/2*2,00*69,00)			483,00	483,00		
	(lung.=10,15+9*2,30+10,35+11,00+11,65+2*10,80+3,40+5*2,30+2,55)*(larg.=0,60*1,15)			102,90	71,00		
	(lung.=0,75*0,90*1,10)			0,74	11,84		
	(lung.=1,20*8,00*(1,72+1,94)/2)			17,57	17,57		
VIA BACONE caditoie maggiorazione del 40% per esecuzione a mano	(lung.=1,20*8,00*(1,94+2,34)/2)			20,54	20,54		
	(lung.=2,00*2,00*1,81)			7,24	7,24		
	(lung.=2,00*2,00*2,50)			10,00	10,00		
	(lung.=6*0,75*0,90*1,10)			4,46	4,46		
PARCHEGGIO PUBBLICO MANUFATTO SCATOLARE tratto A-C collegamento caditoie caditoie	SOMMANO...	1 m³			625,65	29,06	18'181,39
COLLEGAMENTO ALLA PUBBLICA FOGNATURA tratto pozzetto regolatore di portata RC-pozzetto campionatore PC	OPERA: Reinterro di terra generico.						
44 / 77 pozzetto regolatore di portata RC pozzetto campionatore PC							
VIA BACONE caditoie	<b>A R I P O R T A R E</b>						186'218,32

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						186'218,32
LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 005.-	<p>LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta.</p> <p>OP1 Reinterro di terra generico.</p> <p>RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; geometria: sfusa; impiego: riempimenti   rilevati   opere stradali; diametro (Ø) [mm] = 0 + 6; peso specifico medio [kg/m³] = 1450</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: per copertura tubi</p> <p>LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta.</p> <p>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g)</p> <p>RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a)</p> <p>RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d)</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: trainato.</p> <p>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)</p>						
	(lung.=(10,15+9*2,30+10,35+11,00+11,65+2*10,80+3,40+5*2,30+2,55)*(0,60*0,45-0,160*0,160*3,14/4))			25,72	25,72		
	SOMMANO...	1 m³			25,72	25,81	663,83
45 / 78 LOM251.OC.EEA.P a10.A6415.J0001.0 000.-	<p>OPERA: Sottofondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C12/15   esposizione [classe] = X0   consistenza [classe] = S3.</p> <p>LAVORO: Getto con gru.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: conglomerato cementizio confezionato in cantiere in betoniera; resistenza a compressione cemento [classe] = 32,5 R; adatto per interventi parziali e limitate quantità.</p> <p>OP1 Sottofondazione di conglomerato cementizio; resistenza a compressione [classe] = C12/15   esposizione [classe] = X0   consistenza [classe] = S3.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: conglomerato cementizio confezionato in cantiere in betoniera; resistenza a compressione cemento [classe] = 32,5 R; adatto per interventi parziali e limitate quantità.</p> <p>PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; geometria: in sacchi; impiego: strutturale; resistenza meccanica [classe] = C12/15.</p> <p>LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: confezionato in cantiere. Confezionato in cantiere.</p> <p>LV1 Getto con gru.</p> <p>RP2 Gru a torre a rotazione in alto; altezza sotto gancio [m] ≤ 34   sbraccio [m] ≤ 31; portata [t] ≤ 1,0. Escluso: f.e.m., basamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.10.1010.b)</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: già installata.</p>						
	(lung.=69,00*2,00*0,20)			27,60	27,60		
	(lung.=2,00*2,00*0,10)			0,40	0,40		
	(lung.=2,00*2,00*0,10)			0,40	0,40		
	(lung.=(0,75*0,90*1,10-0,55*0,70*1,00))			0,36	5,76		
	(lung.=(0,75*0,90*1,10-0,55*0,70*1,00))			0,36	2,16		
	SOMMANO...	1 m³			36,32	245,09	8'901,67
	A R I P O R T A R E						195'783,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						195'783,82
46 / 79 LOM251.OC.EEA.P a02.E9700.Sb016.0 000.-	<p>OPERA: Armatura, rete elettrosaldada di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. LAVORO: Posa. Incluso: sfrido; tagli; sormonti; legature. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto rispondente ai C.A.M. con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 10080 e soggetto a controlli di produzione (D.M. 17/01/2018). OP1 Armatura, rete elettrosaldada di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto rispondente ai C.A.M. con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 10080 e soggetto a controlli di produzione (D.M. 17/01/2018). RM2 Rete elettrosaldada di lega ferrosa acciaio B450A; geometria: nervata; funzione: strutturale   armatura; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato RM2 Ferramenta filo di metallo ferro; funzione: fissaggio SPECIFICHE TECNICHE: cotto LV1 Posa. Incluso: sfrido; tagli; sormonti; legature.</p>						
	(lung.=69,00*2,00)			138,00	741,34		
	SOMMANO...	1 kg			741,34	2,01	1'490,09
47 / 80 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 025.-	<p>OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; impiego: opere stradali SPECIFICHE TECNICHE: provenienti anche da demolizioni, formazione di rilevati provenienti anche da demolizioni LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)</p>						
	Vedi voce n° 76 [1 m³ 625.65]				625,65		
	Vedi voce n° 77 [1 m³ 25.72]				-25,72		
	Vedi voce n° 78 [1 m³ 36.32]				-36,32		
	(lung.=(10,15+9*2,30+10,35+11,00+11,65+2*10,80+3,40+5*2,30+2,55)*0,16*0,16*3,14/4)			2,07	-2,07		
	(lung.=(8,00+4,00)*0,110*0,110*3,14/4)			0,11	-0,11		
	(lung.=69,00*1,80*1,80)			223,56	-223,56		
	(lung.=1,48*1,48*1,81)			3,96	-3,96		
	(lung.=1,01*1,01*2,50)			2,55	-2,55		
	Sommano positivi...	1 m³			625,65		
	Sommano negativi...	1 m³			-294,29		
	SOMMANO...	1 m³			331,36	25,62	8'489,44
48 / 81 LOM251.1C.27.050 .0400.000	<p>OPERA: 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</p>						
	A R I P O R T A R E						205'763,35



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						255'816,15
52 / 85 AP 02	(lung.=10,15+9*2,30+10,35+11,00+11,65+2*10,80+3,40+5*2,30+2,55)  (lung.=2*(16+6)*0,70)  SOMMANO...	m	102,90  30,80		102,90  30,80  133,70	41,19	5'507,10
					1,00		
	SOMMANO...	a corpo			1,00	45'362,08	45'362,08
53 / 86 AP 03.a	Fornitura e posa in opera di pozzetto di raccordo e di ispezione in calcestruzzo armato, Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria, predisposto con impronte sulle pareti per consentire l'innesto delle tubazioni, compresi carico, scarico, trasporto e tutti i materiali necessari per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte: - elemento di base: dimensioni interne 120x120 cm, spessore 14 cm, altezza utile 130 cm				1,00		
	SOMMANO...	cad.			1,00	959,57	959,57
54 / 87 AP 03.b	Fornitura e posa in opera di pozzetto di raccordo e di ispezione in calcestruzzo armato, Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria, predisposto con impronte sulle pareti per consentire l'innesto delle tubazioni, compresi carico, scarico, trasporto e tutti i materiali necessari per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte: - elemento di prolunga: dimensioni interne 120x120 cm, spessore 14 cm, altezza utile 50 cm				1,00		
	SOMMANO...	cad.			1,00	311,91	311,91
55 / 88 AP 03.c	Fornitura e posa in opera di pozzetto di raccordo e di ispezione in calcestruzzo armato, Rck 40N/mm2, convenientemente armato con acciaio B450C, dimensionato per sopportare i carichi esterni di prima categoria, predisposto con impronte sulle pareti per consentire l'innesto delle tubazioni, compresi carico, scarico, trasporto e tutti i materiali necessari per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte: - piastra di copertura: dimensioni 150x150 cm, spessore 22 cm				1,00		
	A R I P O R T A R E				1,00		307'956,81

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O				1,00		307'956,81
	SOMMANO...	cad.			1,00	559,59	559,59
56 / 89 LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 20.-	<p>OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta.                      LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.                      OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta.                      RM2 Anello con fondo di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di ispezione   pozzetti di raccolta; dimensione interna x [cm] = 80   dimensione interna y [cm] = 80   dimensione esterna x [cm] = 101   dimensione esterna y [cm] = 101   altezza [cm] = 75; peso [kg] = 700                      PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico.                      LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.                      SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R.                      PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio.                      LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.                      SPECIFICHE TECNICHE: confezionato in cantiere; dosaggio cemento [kg/m³] = 300. Confezionato in cantiere.                      LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro.                      RP2 Autocarro con gru; portata [t] = 5 + 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c)</p>						
	(par.ug.=1*1)				1,00		
	SOMMANO...	1 cad			1,00	129,09	129,09
57 / 90 LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 65.-	<p>OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta.                      LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro.                      OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta.                      RM2 Anello senza fondo di conglomerato cementizio; funzione: prolunga; impiego: pozzetti di ispezione   pozzetti di raccolta; dimensione interna x [cm] = 80   dimensione interna y [cm] = 80   dimensione esterna x [cm] = 101   dimensione esterna y [cm] = 101   altezza [cm] = 75; peso [kg] = 700                      PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico.                      LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.                      SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R.                      LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro.                      RP2 Autocarro con gru; portata [t] = 5 + 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c)</p>						
	(par.ug.=1*4)				4,00		
	SOMMANO...	1 cad			4,00	84,78	339,12
58 / 91 AP 05	<p>Fornitura e posa in opera di caditoia stradale con sifone incorporato, realizzata in calcestruzzo vibropressato armato, confezionato con appositi mescolatori e costituito da un impasto di cemento opportunamente dosato con inerti lavati di cava aventi granulometria adeguata, compresi tutti i materiali necessari per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte:                      - dimensioni interne 45x45 cm, dimensioni esterne 55x70 cm, spessore minimo 5 cm, altezza esterna 100 cm</p>						
	A R I P O R T A R E						308'984,61

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						308'984,61
59 / 92 AP 06	(par.ug.=1*16)				16,00		
	(par.ug.=1*6)				6,00		
	SOMMANO...	cad.			22,00	152,98	3'365,56
	Fornitura e posa in opera di griglia piana con rilievi antisdrucchiolo, in ghisa sferoidale, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124: luce netta 450x450 mm, telaio 550x550 mm, compresi tutti i materiali necessari per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte						
60 / 93 AP 04	(par.ug.=1*16)				16,00		
	(par.ug.=1*6)				6,00		
	SOMMANO...	cad.			22,00	196,21	4'316,62
	Fornitura e posa di elemento di rialzo realizzato in cemento vibropressato, confezionato con appositi mescolatori e costituito da un impasto di cemento opportunamente dosato con inerti lavati di cava aventi granulometria adeguata, passo d'uomo Ø60 cm, altezza 12 cm						
61 / 94 LOM251.OC.EEA.P a02.19740.Sb031.0 250.-	(par.ug.=1*3)				3,00		
	(par.ug.=1*1)				1,00		
	SOMMANO...	cad.			4,00	68,41	273,64
	OPERA: Chiusino, ventilati di lega ferrosa ghisa sferoidale; geometria: rotondi   telaio rotondo; impiego: carreggiata a traffico medio; luce (Ø) [mm] = 600; peso [kg] = 56. LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Chiusini rotondi in classe D400, altezza 100mm. Compresa qualsiasi attività per il completamento dell'opera. OP1 Chiusino, ventilati di lega ferrosa ghisa sferoidale; geometria: rotondi   telaio rotondo; impiego: carreggiata a traffico medio; luce (Ø) [mm] = 600; peso [kg] = 56. SPECIFICHE TECNICHE: Chiusini rotondi in classe D400, altezza 100mm. RM2 Chiusino di lega ferrosa ghisa sferoidale; geometria: rotondo   tipo ventilato; funzione: chiusura; impiego: carreggiata a traffico normale; altezza [mm] ≥ 100   luce (Ø) [mm] ≥ 600; carico di rottura [classe] = D400; peso [kg] ≥ 56. Componenti: ferramenta vite, coperchio incernierato, guarnizione RM2 Premiscelato malta da inghisaggio; funzione: antiritiro   presa rapida   fissaggio; impiego: zanche   chiusini   infissi   inferriate; densità [kg/m³] = 2000 SPECIFICHE TECNICHE: a base di cemento, inerti selezionati, additivi; utilizzabile su tutti i supporti resistenti LV1 Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Compresa qualsiasi attività per il completamento dell'opera.						
VIA BACONE caditole  PARCHEGGIO PUBBLICO caditole VIA BACONE caditole  PARCHEGGIO PUBBLICO Ispezione manufatto scatorolare pozzetto regolatore di portata RC	(par.ug.=1*3)				3,00		
	(par.ug.=1*1)				1,00		
	SOMMANO...	1 cad			4,00	333,21	1'332,84
	A R I P O R T A R E						318'273,27

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						<b>318'273,27</b>
62 / 95 AP 07	<p>Fornitura e posa di chiusino con passo d'uomo Ø 700 mm., realizzato interamente in ghisa sferoidale 500-7 / GJS 500-7 secondo le norme ISO 1083/ EN 1563, conforme alla classe D 400 della norma EN 124-2: 2015 con carico di rottura &gt; 400kN, tipo "BRIO 7 SC - EJ" o equivalente, proveniente da ciclo produttivo certificato ISO 9001:2015, ISO 14001, ISO 50001, ISO 45001:2018 e con auto-dichiarazione ambientale, certificata di terza parte secondo ISO14021:2016, attestante il contenuto superiore del 70% di materia prima proveniente da processo di materiale riciclato, costituito da:</p> <p>* coperchio circolare Ø 750 mm., dotato di apposita maniglia a scomparsa che ne permette il bloccaggio e le manovre di apertura/chiusura senza l'ausilio di attrezzi. Il coperchio, autocentrante sul telaio mediante 5 guide, deve essere articolato con un angolo di apertura non inferiore a 120° circa e garantire l'estraibilità dal telaio ed il bloccaggio di sicurezza anti-chiusura accidentale in posizione aperta a 90°;</p> <p>* telaio, di forma quadrata con periferia continua di ingombro 950 x 950 mm, di luce netta Ø 700 mm, altezza non inferiore a 100 mm, atto a garantire una profondità d'incastro del coperchio non inferiore a 64 mm; dotato di guarnizione in polietilene antirumore e anti basculamento ed avente struttura alveolare per favorire la presa nella malta cementizia durante le fasi d'installazione;</p> <p>* rivestimenti protettivo: vernice idrosolubile nera non tossica. Compreso carico, scarico e trasporto.</p>						
	(par.ug.=1*4)				4,00		
	SOMMANO...	cad.			4,00	598,40	2'393,60
63 / 96 AP 08	<p>Fornitura e posa di regolatore a vortice, versione verticale per installazione in acqua in acciaio inox 1.4301 ad azionamento meccanico totalmente passivo e senza parti meccaniche in movimento, per una portata di scarico di 1,63 l/s, dotato di elevata resistenza idraulica, ampia sezione trasversale di passaggio allo scarico e nucleo centrale aerato. Calotta con forma a spirale logaritmica ottimizzata per il passaggio di fluidi, dotato di foro d'ingresso nella parte bassa del regolatore, telaio di alloggiamento in acciaio inox con guarnizione in EPDM, fune di estrazione in acciaio inox, diaframma in PVC-U sullo scarico, foro di sfiato in sommità per consentire il passaggio dell'aria in fase di riempimento del regolatore ed assicurarne così il corretto funzionamento e piccoli accessori di fissaggio in acciaio inox. Compreso carico, scarico e trasporto e quanto necessario per dare l'opera funzionante a perfetta regola d'arte.</p>						
	(par.ug.=1*1)				1,00		
	SOMMANO...	cad.			1,00	5'139,19	5'139,19
	<b>lavori stradali</b>						
64 / 07 LOM251.OC.ITA.Pa 04.D0900.J0009.05 05.b	<p>OPERA: Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15. LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione. SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70. OP1 Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15. SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70.</p>						
	<b>A R I P O R T A R E</b>						<b>325'806,06</b>

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						325'806,06
	RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di base; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 25. Componenti: legante, aggregato tout-venant, additivo dopes, additivo chimico SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 35 + 50 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); aggregati impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100; dosaggio minimo di bitume totale [%] = 3,8 su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6 RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di bitume [%] = 55 LV1 Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione. RP2 Rullo compressore; peso [t] = 11,0. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.g) SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo. RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b) RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a)						
	(lung.=6*0,75*0,90)			4,05	4,05		
	(H/peso=40/100)			4,05	1,62		
	SOMMANO...	1 m²			5,67	34,80	197,32
	<b>opere in economia</b>						
65 / 98 LOM251.RU.00.00. 00.0005.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*3*8)				24,00		
	SOMMANO...	1 h			24,00	41,09	986,16
66 / 99 LOM251.RU.00.00. 00.0010.-	Operaio edili di livello 2°; qualifica: qualificato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*3*8)				24,00		
	SOMMANO...	1 h			24,00	38,10	914,40
	<b>IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE scavi, reinterri, demolizioni</b>						
67 / 42 LOM251.OC.EEA. Mc09.A6401.Na000 0020.a <small>maggiorazione del 40% per esecuzione a mano</small>	OPERA: Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso. LAVORO: Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e deposito in cantiere. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione. OP1 Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso. RM2 Terreno di terra generico LV1 Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e deposito in cantiere. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione. RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 90; peso [t] = 19. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1020.d) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 3,01 + 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.c)						
	<b>A R I P O R T A R E</b>						327'903,94

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						327'903,94
	(lung.=7,65+14,60+7,45)*(larg.=0,60*(1,15-0,15)) (lung.=(16,35+30,35+3,50+54,00+22,40))*(larg.=0,60*(1,30-0,26))  (larg.=0,80*0,80*(1,30-0,26))  (larg.=1,40*1,60*(1,00-0,26))  SOMMANO...	1 m³	29,70 126,60		17,82 79,00 2,66 9,95 109,43	14,37	1'572,51
68 / 43 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 005.-	OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; geometria: sfusa; impiego: riempimenti   rilevati   opere stradali; diametro (Ø) [mm] = 0 ÷ 6; peso specifico medio [kg/m³] = 1450 SPECIFICHE TECNICHE: per copertura tubi LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)  (lung.=7,65+14,60+7,45)*(larg.=(0,60*0,35-0,125*0,125*3,14/4)) (lung.=16,35+30,35+3,50+54,00+22,40)*(larg.=(0,60*0,35-0,125*0,125*3,14/4))  SOMMANO...	1 m³	29,70 126,60	5,88 25,07 30,95	25,81	798,82	
69 / 44 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 000.-	OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Terreno di terra generico LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)  Vedi voce n° 42 [1 m³ 109.43]  Vedi voce n° 43 [1 m³ 30.95]  (lung.=16,35+30,35+3,50+54,00+22,40)*(larg.=0,125*0,125*3,14/4) (lung.=7,65+14,60+7,45)*(larg.=0,125*0,125*3,14/4)  (lung.=0,57*0,57*(1,15-0,26))			109,43 -30,95 -1,52 -0,36 -1,45			
	A R I P O R T A R E				75,15		330'275,27

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>				75,15		330'275,27
	(lung.=1,00*1,20*(1,00-0,26))			0,89	-5,34		
	Sommano positivi...	1 m³			109,43		
	Sommano negativi...	1 m³			-39,62		
	<b>SOMMANO...</b>	1 m³			69,81	2,92	203,85
70 / 45 LOM251.1C.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						
	Vedi voce n° 42 [1 m³ 109.43] *(larg.=2000/100)				2'188,60		
	Vedi voce n° 44 [1 m³ 69.81] *(larg.=2000/100)				-1'396,20		
	Sommano positivi...	100 kg			2'188,60		
	Sommano negativi...	100 kg			-1'396,20		
	<b>SOMMANO...</b>	100 kg			792,40	3,97	3'145,83
	<b>forniture e pose</b>						
71 / 46 LOM251.OC.EEA.P a02.G7400.D0006. 0030.-	OPERA: Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati   lisci; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento. OP1 Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati   lisci; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. RM2 Tubo a manicotto di giunzione di plastica polietilene (PE); finitura: liscio; geometria: corrugato   flessibile   a doppia parete ; impiego: cavidotto; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. Incluso: tirafilo incorporato SPECIFICHE TECNICHE: corrugata esterna e liscia interna RM2 Aggregato sabbia viva di roccia naturale minerale; impiego: impasti; peso specifico medio [kg/m³] = 1450 SPECIFICHE TECNICHE: di cava, lavata e vagliata LV1 Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento. RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a)						
	(lung.=7,65+14,60+7,45)			29,70	29,70		
	(lung.=16,35+30,35+3,50+54,00+22,40)			126,60	126,60		
	<b>SOMMANO...</b>	1 m			156,30	8,25	1'289,48
72 / 47 LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 10.-	OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro. OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. 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 PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R. PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di						
	<b>A R I P O R T A R E</b>						334'914,43

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						334'914,43
	conglomerato cementizio. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionato in cantiere; dosaggio cemento [kg/m³] = 300. Confezionato in cantiere. LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro. RP2 Autocarro con gru; portata [t] = 5 + 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c)				4,00		
	SOMMANO...	1 cad			4,00	44,12	176,48
73 / 48 LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 45.-	OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro. OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. 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] = 50; peso [kg] = 110 PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R. LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro. RP2 Autocarro con gru; portata [t] ≤ 3. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.a)				4,00		
	SOMMANO...	1 cad			4,00	18,91	75,64
74 / 49 AP 09	Fornitura e posa in opera di plinto prefabbricato in calcestruzzo, dimensioni 100x120 cm h 100 cm, con predisposizione per l'alloggiamento del palo Ø 250 mm e completo di pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica luce netta 40x40 cm				6,00		
	SOMMANO...	cad.			6,00	422,64	2'535,84
75 / 50 LOM251.OC.EEA.P a02.19740.Sb033.0 086 <small>PARCHEGGIO PUBBLICO pozzetti</small>	OPERA: Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450   altezza [mm] = 75; peso [kg] = 48. LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. OP1 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450   altezza [mm] = 75; peso [kg] = 48. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. RM2 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrato; funzione: chiusura; impiego: parcheggio - bordo strada; altezza [mm] ≥ 75   luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450; carico di rottura [classe] = C250; peso [kg] ≥ 48. Componenti: collegamento vaso/cassetta, coperchio SPECIFICHE TECNICHE: fabbricazione CEE; con marchio qualità UNI RM2 Premiscelato malta da inghisaggio; funzione: antiritiro						
	A R I P O R T A R E						337'702,39

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						337'702,39
	presa rapida   fissaggio; impiego: zanche   chiusini   infissi   inferriate; densità [kg/m³] = 2000 SPECIFICHE TECNICHE: a base di cemento, inerti selezionati, additivi; utilizzabile su tutti i supporti resistenti LV1 Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica.				4,00		
	SOMMANO...	1 cad			4,00	136,33	545,32
76 / 51 LOM251.OC.EEA.P a02.I9740.Sb033.0 080.-	OPERA: Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 400   luce y [mm] = 400   altezza [mm] = 70; peso [kg] = 39. LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. OP1 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 400   luce y [mm] = 400   altezza [mm] = 70; peso [kg] = 39 SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. RM2 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrato; funzione: chiusura; impiego: parcheggio - bordo strada; altezza [mm] ≥ 70   luce x [mm] = 400   luce y [mm] = 400; carico di rottura [classe] = C250; peso [kg] ≥ 39. Componenti: collegamento vaso/cassetta, coperchio SPECIFICHE TECNICHE: fabbricazione CEE; con marchio qualità UNI RM2 Premiscelato malta da inghisaggio; funzione: antiritiro   presa rapida   fissaggio; impiego: zanche   chiusini   infissi   inferriate; densità [kg/m³] = 2000 SPECIFICHE TECNICHE: a base di cemento, inerti selezionati, additivi; utilizzabile su tutti i supporti resistenti LV1 Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica.				6,00		
	SOMMANO...	1 cad			6,00	110,25	661,50
77 / 52 LOM251.OC.EEA.P a02.G7424.Sc009.2 280.-	OPERA: Cavo, FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. LAVORO: Posa. OP1 Cavo, FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. RM2 Cavo FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. Componente: isolante, LV1 Posa.				29,70		
	(lung.=(7,65+14,60+7,45)) (lung.=(16,35+30,35+3,50+54,00+22,40))			29,70 126,60	29,70 126,60		
	SOMMANO...	m			156,30	3,45	539,24
78 / 53 AP 10	Fornitura e posa di impianto di illuminazione a servizio del nuovo parcheggio in Via Bacone composto da: * n°6 pali in acciaio zincato a caldo, altezza 7 m; * n°6 apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale a luce diretta.						
	A R I P O R T A R E						339'448,45

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						339'448,45
	Compreso carico, scarico e trasporto e quanto necessario per dare l'opera funzionante a perfetta regola d'arte.				1,00		
	SOMMANO...	cad.			1,00	11'075,71	11'075,71
	<b>opere in economia</b>						
79 / 54 LOM251.RU.00.01. 00.0025.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi				4,00		
	(par.ug.=1*4)				16,00		
	(par.ug.=1*2*8)				20,00	36,56	731,20
	SOMMANO...	1 h					
80 / 55 LOM251.RU.00.01. 00.0020.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi				4,00		
	(par.ug.=1*4)				16,00		
	(par.ug.=1*2*8)				20,00	34,13	682,60
	SOMMANO...	1 h					
81 / 56 LOM251.RU.00.01. 00.0010.-	Operaio metalmeccanico di livello C1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi				4,00		
	(par.ug.=1*4)				16,00		
	(par.ug.=1*2*8)				20,00	31,19	623,80
	SOMMANO...	1 h					
82 / 57 LOM251.RU.00.00. 00.0000.-	Operaio edili di livello 4°; preposto: muratore, carpentiere, operaio cantiere archeologico, operaio edile in fune (upsailor), sicurezza e assimilati				16,00		
	(par.ug.=1*2*8)				16,00	43,34	693,44
	SOMMANO...	1 h					
83 / 58 LOM251.RU.00.00. 00.0005.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati				16,00		
	(par.ug.=1*2*8)				16,00	41,09	657,44
	SOMMANO...	1 h					
	<b>A R I P O R T A R E</b>						353'912,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						353'912,64
84 / 59 LOM251.RU.00.00. 00.0010.-	Operaio edili di livello 2°; qualifica: qualificato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)  SOMMANO...	1 h			16,00 16,00	38,10	609,60
85 / 60 LOM251.RU.00.00. 00.0005.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)  SOMMANO...	1 h			16,00 16,00	41,09	657,44
86 / 61 LOM251.RP.00.00. 00.0010.e	Mini escavatore cingolato; potenza [kW] = 18 + 30; peso [t] = 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.e) <b>rimozione e successivo ripristino pavimentazione esistente in autobloccanti per collegamento alla linea (parco comunale)</b> (par.ug.=1*2*8)  SOMMANO...	1 h			16,00 16,00	29,50	472,00
	<b>IMPIANTO PER LA RICARICA DI AUTO ELETTRICHE scavi, reinterri, demolizioni</b>						
87 / 62 LOM251.OC.EEA. Mc09.A6401.Na000 .0020.a	OPERA: Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso. LAVORO: Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e deposito in cantiere. Escluso: armo di scavo; opere provvisorie di segnaletica e protezione. OP1 Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso. RM2 Terreno di terra generico LV1 Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e deposito in cantiere. Escluso: armo di scavo; opere provvisorie di segnaletica e protezione. RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 90; peso [t] = 19. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1020.d) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 3,01 + 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.c)  (lung.=(15,00+5,00+43,00+17,00+55,00)*0,40*1,00)  SOMMANO...	1 m³		54,00	54,00 54,00	14,37	775,98
88 / 63 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 005.-	OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; geometria: sfusa; impiego: riempimenti   rilevati   opere stradali; diametro (Ø) [mm] = 0 + 6; peso specifico medio [kg/m³] = 1450 SPECIFICHE TECNICHE: per copertura tubi LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo						
	<b>A R I P O R T A R E</b>						356'427,66

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						356'427,66
	d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d) (lung.=(15,00+5,00+43,00+17,00+55,00)*(0,40*0,35-0,125*0,125*3,14/4))						
	SOMMANO...	1 m³		17,24	17,24		
					17,24	25,81	444,96
89 / 64 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 000.-	OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Terreno di terra generico LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d) Vedi voce n° 62 [1 m³ 54.00]  Vedi voce n° 63 [1 m³ 17.24]  (lung.=(15,00+5,00+43,00+17,00+55,00)*0,125*0,125*3,14/4)  (lung.=(10+10)*0,57*0,57*1,00)						
	Sommano positivi...	1 m³			54,00		
	Sommano negativi...	1 m³			-25,40		
	SOMMANO...	1 m³			28,60	2,92	83,51
90 / 65 LOM251.1C.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  Vedi voce n° 62 [1 m³ 54.00]  Vedi voce n° 64 [1 m³ 28.60]						
	Sommano positivi...	100 kg			54,00		
	Sommano negativi...	100 kg			-28,60		
	SOMMANO...	100 kg			25,40	3,97	100,84
	<b>forniture e pose</b>						
91 / 66 LOM251.OC.EEA.P a02.G7400.D0006 0030.-	OPERA: Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati   lisci; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco;						
	<b>A R I P O R T A R E</b>						357'056,97

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						357'056,97
	riempimento. OP1 Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati   lisci; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. RM2 Tubo a manicotto di giunzione di plastica polietilene (PE); finitura: liscio; geometria: corrugato   flessibile   a doppia parete ; impiego: cavidotto; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. Incluso: tirafilo incorporato SPECIFICHE TECNICHE: corrugata esterna e liscia interna RM2 Aggregato sabbia viva di roccia naturale minerale; impiego: impasti; peso specifico medio [kg/m³] = 1450 SPECIFICHE TECNICHE: di cava, lavata e vagliata LV1 Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfilanco; riempimento. RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) (lung.=15,00+5,00+43,00+17,00+55,00)	1 m	135,00		135,00	8,25	1'113,75
	SOMMANO...						
92 / 67 LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 10.-	OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro. OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. 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 PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R. PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionato in cantiere; dosaggio cemento [kg/m³] = 300. Confezionato in cantiere. LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro. RP2 Autocarro con gru; portata [t] = 5 + 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c) (lung.=10+10)	1 cad	20,00		20,00	44,12	882,40
	SOMMANO...						
93 / 68 LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 05.-	OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro. OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. RM2 Anello con fondo di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di ispezione   pozzetti di raccolta; dimensione interna x [cm] = 40   dimensione interna y [cm] = 40   dimensione esterna x [cm] = 47   dimensione esterna y [cm] = 47   altezza [cm] = 40; peso [kg] = 85 PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R. PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionato in cantiere; dosaggio cemento [kg/m³] = 300. Confezionato in cantiere. LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro. RP2 Autocarro con gru; portata [t] = 5 + 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio						
	A R I P O R T A R E						359'053,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						359'053,12
94 / 69 LOM251.OC.EEA.P a02.19740.Sb033.0 085.-	(RP.00.40.15.1020.c) (lung.=10+10)	1 cad	20,00		20,00	31,61	632,20
	SOMMANO...			20,00			
	OPERA: Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450   altezza [mm] = 75; peso [kg] = 48. LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. OP1 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450   altezza [mm] = 75; peso [kg] = 48. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. RM2 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrato; funzione: chiusura; impiego: parcheggio - bordo strada; altezza [mm] ≥ 75   luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450; carico di rottura [classe] = C250; peso [kg] ≥ 48. Componenti: collegamento vaso/cassetta, coperchio SPECIFICHE TECNICHE: fabbricazione CEE; con marchio qualità UNI RM2 Premiscelato malta da inghisaggio; funzione: antiritiro   presa rapida   fissaggio; impiego: zanche   chiusini   infissi   inferriate; densità [kg/m³] = 2000 SPECIFICHE TECNICHE: a base di cemento, inerti selezionati, additivi; utilizzabile su tutti i supporti resistenti LV1 Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica. (lung.=10+10)		20,00		20,00	136,33	2'726,60
SOMMANO...		20,00		20,00			
95 / 70 LOM251.OC.EEA.P a02.G7424.Sc009.2 280.-	OPERA: Cavo, FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. LAVORO: Posa. OP1 Cavo, FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. RM2 Cavo FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. Componente: isolante, LV1 Posa.	m	50,00		50,00	3,45	172,50
	SOMMANO...			50,00			
96 / 71 AP 12	Stazione di ricarica bifacciale realizzata in acciaio verniciato ed equipaggiabile con n°2 prese tipo 2 con sistema di protezione antivandalo, o tipo 3A in conformità alla normativa IEC/EN 62196-2. Idonea alla ricarica dei veicoli elettrici in "MODO 3" in conformità alla normativa IEC/EN 61851-1, idonea all'installazione in ambienti pubblici e dotata di sistemi per l'identificazione e gestione degli utenti. Grado di protezione alla polvere ed all'acqua IP54, con possibilità di personalizzazione del pannello, resistente ai raggi UVA. Caratteristiche tecniche: - corrente nominale regolabile; - dispositivo rilevamento correnti di dispersione continue; - sistema per funzionamento in assenza di tensione; - led segnalazione stato; - pannello personalizzabile; - testata led ad alta visibilità. DOTAZIONI STANDARD Corrente nominale: 16 A - 32 A - 50 A - 63 A						
	A R I P O R T A R E						362'584,42

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						<b>362'584,42</b>
	Tensione nominale: 230 V AC / 400 V AC Frequenza: 50-60 Hz Tensione d'isolamento: 250 V / 500 V Grado di protezione: IP54 Temperatura ambiente d'impiego: -30°C +50°C Materiale: Lamiera d'acciaio Grado IK a 20°C: IK10 Montaggio: a basamento						
	SOMMANO...	cad.		2,00	2,00		
	<b>opere in economia</b>						
97 / 72 LOM251.RU.00.01. 00.0025.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi  (lung.=1*2*4)			8,00	8,00		
	SOMMANO...	1 h			8,00	36,56	292,48
98 / 73 LOM251.RU.00.01. 00.0020.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi  (lung.=1*2*4)			8,00	8,00		
	SOMMANO...	1 h			8,00	34,13	273,04
99 / 74 LOM251.RU.00.01. 00.0010.-	Operaio metalmeccanico di livello C1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi  (lung.=1*2*4)			8,00	8,00		
	SOMMANO...	1 h			8,00	31,19	249,52
realizzazione nuova linea							
realizzazione nuova linea							
realizzazione nuova linea							
	<b>A R I P O R T A R E</b>						<b>382'666,58</b>

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						382'666,58
	<b>VIA COLZANI OPERE STRADALI scavi, reinterri, demolizioni</b>						
100 / 100 LOM251.OC.AVB. Mc03.B4542.Qa000 .0665.a	<p>OPERA: Albero di legno naturale generico; impiego: tappeto erboso su luoghi privi di impedimenti; altezza [m] ≤ 6.</p> <p>LAVORO: Abbattimento. Incluso: tagli; carico e trasporto legna che passa in proprietà all'impresa.</p> <p>OP1 Albero di legno naturale generico; impiego: tappeto erboso su luoghi privi di impedimenti; altezza [m] ≤ 6.</p> <p>RM2 Pianta arbustiva di legno naturale generico</p> <p>LV1 Abbattimento. Incluso: tagli; carico e trasporto legna che passa in proprietà all'impresa.</p> <p>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)</p>	1 cad	2,00	2,00	2,00	89,34	178,68
101 / 101 LOM251.OC.EEA. Mc19.C1206.J0009 .0500.-	<p>OPERA: Strato di pavimentazione di conglomerato bituminoso; impiego: esterno; spessore [cm] ≤ 5. Escluso: esclusa fornitura materiale.</p> <p>LAVORO: Taglio con fresa a disco.</p> <p>OP1 Strato di pavimentazione di conglomerato bituminoso; impiego: esterno; spessore [cm] ≤ 5. Escluso: esclusa fornitura materiale.</p> <p>RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; funzione: impermeabile   resistente all'usura; impiego: opere stradali. Componenti: legante, aggregato, additivo</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: asfalto colato per pavimentazione di ponti e viadotti in acciaio o conglomerato cementizio; filler ed aggregati di adeguata granulometria; completamente impermeabile; resistente all'usura</p> <p>LV1 Taglio con fresa a disco.</p> <p>RP2 Taglia asfalto; diametro disco [m] = 0,5; peso [t] = 0,1. Incluso: disco o scalpello. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.15.1010.a)</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: manuale.</p>	1 m	18,00	18,00	18,00	4,00	4,00
	(lung.=8,00+3,00+3,00+38,00+3,00)		55,00	55,00	55,00		
	(lung.=18,00+4,00)*(H/peso=20/100)		22,00	44,00	44,00		
	(lung.=(8,00+3,00+3,00+38,00+3,00)*10*20/100)		110,00	110,00	110,00		
	<b>SOMMANO...</b>	1 m		231,00	231,00	1,75	404,25
102 / 102 LOM251.OC.ITA.M c06.D0000.J0009.0 000.-	<p>OPERA: Strada, sovrastruttura di conglomerato bituminoso.</p> <p>LAVORO: Disfacimento con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione macerie. Escluso: carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio..</p> <p>OP1 Strada, sovrastruttura di conglomerato bituminoso.</p> <p>RM2 Sovrastruttura stradale di conglomerato bituminoso</p> <p>LV1 Disfacimento con mezzo meccanico. Incluso: movimentazione macerie. Escluso: carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio..</p>		9,00	1,35	1,35		
	(lung.=18,00*0,50)		9,00	1,35	1,35		
	<b>A R I P O R T A R E</b>			1,35	1,35		383'249,51

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O				1,35		383'249,51
	<b>rotatoria Via Colzani - Via Ripamonti</b> (lung.=4,00*0,50)			2,00	0,30		
	(lung.=(8,00+3,00+3,00+38,00+3,00)*0,15)			8,25	8,25		
	(lung.=1,35+0,30+8,25)*(H/peso=40/100)			9,90	3,96		
	SOMMANO...	m³			13,86	13,52	187,39
103 / 103 LOM251.OC.ITA.M c09.D2100.Na000.0 000.-	OPERA: Cassonetto stradale di terra generico; spessore [cm] ≤ 50. LAVORO: Scavo. Incluso: carico e trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. OP1 Cassonetto stradale di terra generico; spessore [cm] ≤ 50. RM2 Terreno di terra generico LV1 Scavo. Incluso: carico e trasporto a discariche autorizzate. Escluso: oneri di smaltimento. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] = 18 + 30; peso [t] = 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.e) RP2 Martello demolitore; peso [kg] < 50 RP2 Dozer; potenza [kW] ≤ 75. Incluso: lame (bull, tilt, angle). Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.00.1010.a) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.a)						
	(lung.=((7,00+8,00)/2*2,50+(36,00+38,00)/2*2,50)*0,20)			120,20	24,04		
				22,25	22,25		
	SOMMANO...	1 m³		85,00	59,50		
					105,79	15,65	1'655,61
104 / 104 LOM251.1C.00.065 .0010.a	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - determinazione di fraz. a 2 mm e residuo secco per l'espressione dei dati ex D.lgs 152/06				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	29,65	29,65
105 / 105 LOM251.1C.00.065 .0010.b	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - set metalli (As, Cd, Cr tot, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	66,72	66,72
106 / 106 LOM251.1C.00.065 .0010.c	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi leggeri C<12 <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	35,03	35,03
107 / 107 LOM251.1C.00.065 .0010.d	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi pesanti C>12 <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	42,47	42,47
108 / 108 LOM251.1C.00.065	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi aromatici (BTEXS) - VOC composti organo aromatici						
	A R I P O R T A R E						385'266,38

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						<b>385'266,38</b>
.0010.e	<b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	43,72	43,72
109 / 109 LOM251.1C.00.065 .0010.f	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - idrocarburi policiclici aromatici (IPA) <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	49,80	49,80
110 / 110 LOM251.1C.00.065 .0010.g	Determinazione dei parametri chimico fisici dei terreni: - policlorobifenili (PCB) <b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	66,04	66,04
111 / 111 LOM251.1C.00.065 .0040.a	Test di cessione: - solo per i materiali di riporto effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'art. 9 del D.M. n. 88 del 05/02/ 1998 - parametri: Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Fluoruri, Solfati				1,00		
	SOMMANO...	cad			1,00	119,89	119,89
112 / 112 LOM251.1C.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						
	Vedi voce n° 103 [1 m³ 105.79] *(H/peso=2000/100)				2'115,80		
	SOMMANO...	100 kg			2'115,80	3,97	8'399,73
113 / 113 LOM251.1C.27.050 .0150.b	Oneri per conferimento di asfalto fresato (CER 17 03 02), presso: - impianti di recupero di rifiuti autorizzati <b>VIA COLZANI</b> <b>materiale proveniente dalla demolizione della</b> <b>pavimentazione in conglomerato bituminoso (1800 kg/mc)</b> Vedi voce n° 102 [m³ 13.86] *(H/peso=1800/100)				249,48		
	SOMMANO...	100 kg			249,48	2,65	661,12
114 / 114 LOM251.1C.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) (lung.=2*4,00*500/100)						
	SOMMANO...	100 kg		40,00	40,00	10,67	426,80
	<b>PARCHEGGIO PUBBLICO</b>						
	<b>lavori stradali</b>						
115 / 115 C24-B.07.04.0115	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto <b>AREA VERDE - PARCO</b> <b>nuova pista ciclabile</b>						
	SOMMANO...	m²		85,00	297,50	1,10	327,25
	<b>A R I P O R T A R E</b>						<b>395'360,73</b>

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						395'360,73
116 / 116 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 025.-	<p>OPERA: Reinterro di terra generico. LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. OP1 Reinterro di terra generico. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; impiego: opere stradali SPECIFICHE TECNICHE: provenienti anche da demolizioni, formazione di rilevati provenienti anche da demolizioni LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g) RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)</p>						
	SOMMANO...	1 m³		85,00	59,50		
					59,50	25,62	1'524,39
117 / 117 LOM251.OC.EEA.P a02.D3007.J0005.0 000.-	<p>OPERA: Cordonata di conglomerato cementizio vibrocompressore; finitura: liscia; sezione [cm] = 12 + 15   altezza [cm] = 25. LAVORO: Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/ml] ≥ 0,025. OP1 Cordonata di conglomerato cementizio vibrocompressore; finitura: liscia; sezione [cm] = 12 + 15   altezza [cm] = 25. SPECIFICHE TECNICHE: Dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/ml] ≥ 0,025. RM2 Cordolo rettilineo di conglomerato cementizio vibrocompressore; finitura: liscia; dimensione x sezione [cm] = 12 + 15   dimensione y sezione [cm] = 25 RM2 Premiscelato malta da restauro; geometria: granulometria fine SPECIFICHE TECNICHE: a base di calce con pozzolana PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio; resistenza meccanica [classe] = C12/15. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. LV1 Posa. Incluso: scarico; movimentazione; scavo; fondazione; rinfranco calcestruzzo; adattamenti; pulizia; carico/scarico macerie a discarica e/o stoccaggio. RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] = 18 + 30; peso [t] = 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.e) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 1,51 + 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.b)</p>						
				17,50	17,50		
				3,00	3,00		
	(lung.=85,00+23,00)			108,00	108,00		
	(lung.=7,00+1,50+1,00+1,00+1,50+35,00+1,50+1,00)			49,50	49,50		
	SOMMANO...	1 m			178,00	23,86	4'247,08
	A R I P O R T A R E						401'132,20

AREA VERDE - PARCO  
nuova pista ciclabile

VIA COLZANI  
area verde tra pista ciclabile e fermata autobus  
pista ciclabile attraversamento pedonale rotatoria Via  
Colzani - Via Ripanzone

AREA VERDE - PARCO  
nuova pista ciclabile  
sistemazione lato sud

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						401'132,20
118 / 118 LOM251.OC.EEA.P a04.C0910.Mb000. 0500.-	<p>OPERA: Strato di sottofondo, misto sabbia-ghiaia di roccia naturale generico; impiego: marciapiedi; spessore [cm] = 10. LAVORO: Formazione. Incluso: spandimento e rullatura. OP1 Strato di sottofondo, misto sabbia-ghiaia di roccia naturale generico; impiego: marciapiedi; spessore [cm] = 10. RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; peso specifico medio [kg/m³] = 1800 SPECIFICHE TECNICHE: di sabbia e ghiaia RM2 Legante idraulico di cemento generico; geometria: sfuso   tipo elevata resistenza 32.5R; fornitura: sacchi SPECIFICHE TECNICHE: sacchi da 25kg LV1 Formazione. Incluso: spandimento e rullatura. RP2 Rullo compressore; peso [t] = 1,9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.b) SPECIFICHE TECNICHE: tandem motorizzato. RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b) RP2 Betoniera a bicchiere; capacità [l] ≤ 350. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.00.00.1020.b) SPECIFICHE TECNICHE: azionamento elettrico.</p>						
	SOMMANO...	1 m²		85,00	212,50		
					212,50	11,80	2'507,50
119 / 119 LOM251.OC.ITA.Pa 04.D0200.J0001.00 80.a	<p>OPERA: Strato di sottofondo stradale di conglomerato cementizio; funzione: massetto; impiego: marciapiede; spessore [cm] = 1 + 12. LAVORO: Formazione con gru. SPECIFICHE TECNICHE: impasto preconfezionato; opera da moltiplicarsi per lo spessore del massetto per un massimo di [cm] ≤ 12. OP1 Strato di sottofondo stradale di conglomerato cementizio; funzione: massetto; impiego: marciapiede; spessore [cm] = 1 + 12. SPECIFICHE TECNICHE: impasto preconfezionato; opera da moltiplicarsi per lo spessore del massetto per un massimo di [cm] ≤ 12. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato cementizio; geometria: sfuso; funzione: non strutturale; peso specifico [kg/m³] = 150. Componenti: legante idraulico, legante generico, legante idraulico riciclato LV1 Formazione con gru. RP2 Gru a torre a rotazione in alto; altezza sotto gancio [m] ≤ 34   sbraccio [m] ≤ 31; portata [t] ≤ 1,0. Escluso: f.e.m., basamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.10.1010.b) SPECIFICHE TECNICHE: già installata.</p>						
	SOMMANO...	1 m² x cm		85,00	2'125,00		
					2'125,00	1,58	3'357,50
120 / 120 LOM251.OC.EEA.P a02.E0700.Sb016.0 000.-	<p>OPERA: Armatura, rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. LAVORO: Posa. Incluso: sfrido; tagli; sormonti; legature. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto rispondente ai C.A.M. con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 10080 e soggetto a controlli di produzione (D.M. 17/01/2018). OP1 Armatura, rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. SPECIFICHE TECNICHE: prodotto rispondente ai C.A.M. con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 10080 e soggetto a controlli di produzione (D.M. 17/01/2018). RM2 Rete elettrosaldata di lega ferrosa acciaio B450A; geometria: nervata; funzione: strutturale   armatura; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato RM2 Ferramenta filo di metallo ferro; funzione: fissaggio SPECIFICHE TECNICHE: cotto</p>						
	A R I P O R T A R E						406'997,20

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						406'997,20
	LV1 Posa. Incluso: sfrido; tagli; sormonti; legature.						
	SOMMANO...	1 kg	85,00		640,48		
					640,48	2,01	1'287,36
121 / 121 LOM251.OC.EEA.P a02.C1206.J0005.0 015.-	<p>OPERA: Strato di pavimentazione, in masselli autobloccanti prefabbricati di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: colorato; geometria: monostrato; impiego: esterno; spessore [cm] = 6.</p> <p>LAVORO: Posa a disegno/campo unito. Incluso: formazione letto di posa; intasamento connesure; battitura. Escluso: assistenza muraria.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: spessore letto in sabbia [cm] = 3 + 5.</p> <p>OP1 Strato di pavimentazione, in masselli autobloccanti prefabbricati di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: colorato; geometria: monostrato; impiego: esterno; spessore [cm] = 6.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: spessore letto in sabbia [cm] = 3 + 5.</p> <p>RM2 Massello autobloccante prefabbricato di conglomerato cementizio vibrocompresso; finitura: colorato; geometria: monostrato; impiego: esterno   strato di pavimentazione; spessore [cm] = 6</p> <p>RM2 Aggregato sabbia viva di roccia naturale minerale; impiego: impasti; peso specifico medio [kg/m³] = 1550</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: di cava, lavata</p> <p>PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico.</p> <p>LAVORO: Formazione con mezzo meccanico.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R.</p> <p>LV1 Posa a disegno/campo unito. Incluso: formazione letto di posa; intasamento connesure; battitura. Escluso: assistenza muraria.</p> <p>RP2 Dozer; potenza [kW] ≤ 75. Incluso: lame (bull, tilt, angle). Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.00.1010.a)</p> <p>RP2 Vibratore per calcestruzzo; diametro testa [mm] = 45; potenza [kW] = 1; peso [kg] = 14. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.00.00.1040.a)</p>						
	SOMMANO...	1 m²	85,00		212,50		
					212,50	33,00	7'012,50
122 / 122 LOM251.OC.EEA.P a02.I9740.Za000.0 000.b <small>RETE TIPO 615 (3,015 kg/m³) AREA VERDE - PARCO nuova pista ciclabile</small>	<p>OPERA: Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≥ 0,25.</p> <p>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.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro.</p> <p>OP1 Chiusino di materiale generico; superfici [m²] ≥ 0,25.</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: Malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro.</p> <p>RM2 Malta premiscelata strutturale fibrorinforzata; geometria: consistenza tixotropica; funzione: ricostruzione parti mancanti (strutturali)   ripristino strutturale; impiego: interno   esterno   strutture in conglomerato cementizio; densità [kg/m³] = 2200</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: pronta all'uso; a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, fibre sintetiche e metalliche (in ragione [kg/m³] = 15) e additivi</p> <p>LV1 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.</p> <p>RT2 Gruppo elettrogeno; potenza [kVA] ≤ 35. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.03.00.00.1040.c)</p> <p>RT2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 13,51 + 21. Da</p>						
	A R I P O R T A R E						415'297,06

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						415'297,06
	conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.e) RT2 Sega diamantata; impiego: taglio calcestruzzo. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.00.1010.a) RT2 Martello elettrico perforatore; potenza [kW] ≤ 1,6   pressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 + 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b)				3,00		
	SOMMANO...	1 cad			3,00	121,76	365,28
123 / 123 LOM251.OC.ITA.Pa 04.D0900.J0009.05 05.b	OPERA: Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15. LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione. SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70. OP1 Strato di base di conglomerato bituminoso; geometria: due strati   tout-venant; impiego: opere stradali; spessore [cm] = 15. SPECIFICHE TECNICHE: impasto con bitume normale; dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di base; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 25. Componenti: legante, aggregato tout- venant, additivo dopes, additivo chimico SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 35 + 50 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); aggregati impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100; dosaggio minimo di bitume totale [%] = 3,8 su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6 RM2 Emulsione di bitume generico; impiego: strade SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di bitume [%] = 55 LV1 Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa; costipazione. RP2 Rullo compressore; peso [t] = 11,0. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.g) SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo. RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b) RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a)						
	(lung.=18,00*0,50)			9,00	9,00		
	(lung.=4,00*0,50)			2,00	2,00		
	(lung.=(8,00+3,00+3,00+38,00+3,00)*0,15)			8,25	8,25		
	(lung.=(9,00+2,00)*40/100+8,25*100/100)			12,65	12,65		
VIA COLZANI chiusa	SOMMANO...	1 m²			31,90	34,80	1'110,12
124 / 124 LOM251.OC.ITA.M c16.D1201.J0009.0 750.-	OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale. LAVORO: Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] ≤ 6. OP1 Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: sede stradale. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di base; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 25. Componenti: legante, aggregato tout- venant, additivo dopes, additivo chimico SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 35 + 50 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti);						
VIA COLZANI posa cordolo delimitazione area verde tra pista ciclabile e fermata autobus posa cordolo pista ciclabile attraversamento pedonale rotatoria Via Colzani - Via Ripanonti sistemazione banchina lato sud maggiorazione del 40% per esecuzione a mano							
	A R I P O R T A R E						416'772,46

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						416'772,46
	aggregati impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100; dosaggio minimo di bitume totale [%] = 3,8 su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6 LV1 Scarifica. Incluso: pulizia; movimentazione; carico e trasporto macerie a discarica e/o a stoccaggio. SPECIFICHE TECNICHE: con fresatura a freddo; per spessore [cm] ≤ 6. RP2 Fresatrice; larghezza di fresatura [m] = 2. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.00.1040.b) RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a) RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 3,01 + 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.c)			20,00	50,00		
				5,00	12,50		
	(lung.=50,00+12,50)*(H/peso=40/100)			62,50	25,00		
	(lung.=93,00*2,50+(8,50+5,50)/2*1,50+5,50*1,00)			248,50	248,50		
	(lung.=(40,50+35,50)/2*3,00+120,00*0,70)			198,00	198,00		
	SOMMANO...	1 m²			534,00	3,44	1'836,96
125 / 125 LOM251.1C.27.050 .0150.b	Oneri per conferimento di asfalto fresato (CER 17 03 02), presso: - impianti di recupero di rifiuti autorizzati <b>VIA COLZANI</b> <b>materiale proveniente dalla fresatura della pavimentazione in conglomerato bituminoso (1800 kg/mc)</b> Vedi voce n° 124 [1 m² 534.00] *(H/peso=1800/100)			0,03	288,36		
	SOMMANO...	100 kg			288,36	2,65	764,15
126 / 126 LOM251.OC.ITA.Pa 04.D1201.J0009.07 95.a	OPERA: Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 30; aderenza superficiale BPN [-] ≥ 55. LAVORO: Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70; impasto con: aggregati impastati a caldo con bitume modificato (dosaggio su miscela [%] = 4,80) ed additivo attivante l'adesione. OP1 Strato di usura stradale di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali; spessore medio [mm] = 30; aderenza superficiale BPN [-] ≥ 55. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio emulsione bituminosa [kg/m²] = 0,70; impasto con: aggregati impastati a caldo con bitume modificato (dosaggio su miscela [%] = 4,80) ed additivo attivante l'adesione. RM2 Impasto preconfezionato di conglomerato bituminoso; impiego: opere stradali   strato di usura; resistenza alla frammentazione [%] ≤ 20   resistenza alla levigazione [-] ≥ 44   valore di aderenza superficiale [-] ≥ 55. Componenti: legante, aggregato generico, additivo dopes, additivo chimico SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di fresato rigenerato [%] = 15 + 30 su miscela con attivanti chimici funzionali (rigeneranti); aggregati impastati a caldo con bitume modificato penetrazione 45-80; dosaggio di bitume totale [%] = 4,80 su miscela con additivo attivante l'adesione (dopes di adesività); percentuale dei vuoti in opera [%] = 3 + 6 RM2 Emulsione di bitume modificato; impiego: strade SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio di bitume [%] = 60 - 65; modificata con lattice LV1 Formazione. Incluso: pulizia sede; stesa mediante finitrice meccanica; costipazione a mezzo di rulli.						
	A R I P O R T A R E						419'373,57

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						419'373,57
	RP2 Rullo compressore; peso [t] = 9,0. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.f) SPECIFICHE TECNICHE: monotamburo. RP2 Vibrofinitrice gommata; impiego: sede stradale. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1010.b) RP2 Spazzatrice; capacità contenitore rifiuti [m³] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.10.1050.a)			20,00	50,00		
				5,00	12,50		
	(lung.=60,00+12,50)*(H/peso=40/100)			72,50	29,00		
	(lung.=93,00*2,50+(8,50+5,50)/2*1,50+5,50*1,00)			248,50	248,50		
	(lung.=(40,50+35,50)/2*3,00+120,00*0,70)			198,00	198,00		
	SOMMANO...	1 m²			538,00	10,18	5'476,84
	<b>OPERE A VERDE sistemazioni esterne</b>						
127 / 127 LOM251.1U.06.010 .0020.a	Stesa e modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani, compresa la fornitura della terra: [la terra da coltivo franco cantiere con le seguenti caratteristiche: - buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco); - assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm; - scheletro (frazione >2 mm) inferiore al 5% in volume; - rapporto C/N compreso fra 3/15; - manuale			120,20	24,04		
				85,00	17,00		
	(lung.=((7,00+8,00)/2*2,50+(36,00+38,00)/2*2,50)*0,20)			22,25	22,25		
	SOMMANO...	m³			63,29	43,55	2'756,28
128 / 128 LOM251.1U.06.180 .0040.a	Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m² e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura; per singole superfici: - tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m².			120,20	1,20		
	(larg.=1/100)			85,00	0,85		
	(H/peso=1/100)			1,11	1,11		
	(lung.=((7,00+8,00)/2*2,50+(36,00+38,00)/2*2,50)*1/100)			1,11	1,11		
	SOMMANO...	100 m²			3,16	182,44	576,51
129 / 129 LOM251.OC.AAB.P a09.B4525.Za001.0 535.g	OPERA: Specie arborea; geometria: a filare/in gruppo   latifoglia; circonferenza [cm] = 21 ÷ 25. LAVORO: Piantumazione. Incluso: messa a dimora; scavo; piantumazione; rinterro; formazione di tomello; distribuzione di concimi o ammendanti; bagnatura. SPECIFICHE TECNICHE: messa a dimora a filare o in gruppo;						
	<b>A R I P O R T A R E</b>						428'183,20

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						428'183,20
	<p>concimazione del terreno [l/pianta] = 50; bagnatura [l] = 150 + 200.                      OP1 Specie arborea; geometria: a filare/in gruppo   latifolia; circonferenza [cm] = 21 + 25.                      SPECIFICHE TECNICHE: messa a dimora a filare o in gruppo; concimazione del terreno [l/pianta] = 50; bagnatura [l] = 150 + 200.                      RM2 Pianta arborea latifoglie di vegetale generico; geometria: acer campestre   acer freemanii   aesculus spp   carpinus betulus   cercis siliquastrum   crataegus spp   fraxinus ornus   ginkgo spp   gleditsia triacanthos   koelreuteria spp   liquidambar spp   malus a fiore   perrotia persica   pyrus a fiore   quercus cerris   quercus rubra; fornitura: a zolle; diametro (Ø) [cm] = 21 + 25                      SPECIFICHE TECNICHE: garanzia d'uso; pronto effetto; prive di malattie; ben formate; senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato                      RM2 Concime chimico di composto chimico ternario; geometria: complessi   ternari   titolo 16 + 9 + 11 + 3                      SPECIFICHE TECNICHE: durata 3/4 mesi; presenza Azoto - N [%] = 16; presenza fosforo sotto forma di anidride fosforica - P2 O5 [%] = 9; presenza potassio sotto forma di ossido di potassio - K2 O [%] = 11; presenza di MGO [%] = 3                      LV1 Piantumazione. Incluso: messa a dimora; scavo; piantumazione; rinterro; formazione di tornello; distribuzione di concimi o ammendanti; bagnatura.                      RP2 Escavatore gommato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 10. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1050.a)                      RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 13,51 + 21. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.e)</p>						
	SOMMANO...	1 cad		8,00	8,00		
					8,00	328,47	2'627,76
130 / 130 LOM251.1U.06.200 .0110.a	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi : - fornitura e posa di tubo drenante Ø 125 mm per l'innaffiamento, compreso il raccordo a T, il gomito, il tappo di chiusura						
	SOMMANO...	cad		8,00	8,00		
					8,00	29,31	234,48
	<b>opere in economia</b>						
131 / 131 LOM251.RU.00.00. 00.0010.-	Operaio edili di livello 2°; qualifica: qualificato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)						
	SOMMANO...	1 h			16,00		
					16,00	38,10	609,60
132 / 132 LOM251.RU.00.00. 00.0005.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)						
	SOMMANO...	1 h			16,00		
					16,00	41,09	657,44
133 / 133 LOM251.RP.00.00. 00.0010.e	Mini escavatore cingolato; potenza [kW] = 18 + 30; peso [t] = 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.e) <b>sistemazioni varie</b> (par.ug.=1*2*8)						
	SOMMANO...	1 h			16,00		
					16,00	29,50	472,00
	<b>A R I P O R T A R E</b>						432'784,48

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSILE		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						432'784,48
	<b>IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE scavi, reinterri, demolizioni</b>						
134 / 134 LOM251.OC.EEA. Mc09.A6401.Na000 .0020.a	<p>OPERA: Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso.</p> <p>LAVORO: Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e deposito in cantiere. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione.</p> <p>OP1 Trincea di terra generico; geometria: parete verticale; profondità [m] ≤ 3. Incluso: trovanti rocciosi/relitti di murature fino a 0,750 m³. Escluso: terreno roccioso.</p> <p>RM2 Terreno di terra generico</p> <p>LV1 Scavo con mezzo meccanico. Incluso: carico e deposito in cantiere. Escluso: armo di scavo; opere provvisionali di segnaletica e protezione.</p> <p>RP2 Escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 90; peso [t] = 19. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1020.d)</p> <p>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 3,01 + 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.c)</p> <p>(larg.=0,60*(1,30-0,26))</p> <p>(larg.=0,80*0,80*(1,30-0,26))</p> <p>(larg.=1,40*1,60*(1,00-0,26))</p>						
	SOMMANO...	1 m³		85,50	53,35		
					2,00		
					6,63		
					61,98	14,37	890,65
135 / 135 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 005.-	<p>OPERA: Reinterro di terra generico.</p> <p>LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta.</p> <p>OP1 Reinterro di terra generico.</p> <p>RM2 Aggregato misto granulare di roccia naturale minerale; geometria: sfusa; impiego: riempimenti   rilevati   opere stradali; diametro (Ø) [mm] = 0 + 6; peso specifico medio [kg/m³] = 1450</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: per copertura tubi</p> <p>LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi; copertura tubi con sabbietta.</p> <p>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g)</p> <p>RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a)</p> <p>RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d)</p> <p>SPECIFICHE TECNICHE: trainato.</p> <p>RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)</p> <p>(larg.=(0,60*0,35-0,125*0,125*3,14/4))</p>						
	SOMMANO...	1 m³		85,50	16,93		
					16,93	25,81	436,96
AREA VERDE - PARCO linea pozzi piani							
136 / 136 LOM251.OC.EEA.P a04.A6600.Na000.0 000.-	<p>OPERA: Reinterro di terra generico.</p> <p>LAVORO: Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi.</p> <p>OP1 Reinterro di terra generico.</p> <p>RM2 Terreno di terra generico</p> <p>LV1 Formazione. Incluso: carico, trasporto e scarico a luogo d'impiego; spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm; bagnatura; ricarichi.</p> <p>RP2 Mini escavatore cingolato; potenza [kW] ≤ 50; peso [t] = 9. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.g)</p>						
AREA VERDE - PARCO linea							
	<b>A R I P O R T A R E</b>						434'112,09

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI			
			lung.			unitario	TOTALE		
	<b>R I P O R T O</b>						434'112,09		
	RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a) RP2 Rullo compressore; peso [t] = 6. Escluso: trattore. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.10.05.1010.d) SPECIFICHE TECNICHE: trainato. RP2 Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] = 5,01 + 13,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.d)  Vedi voce n° 134 [1 m³ 61.98] Vedi voce n° 135 [1 m³ 16.93]  (larg.=0,125*0,125*3,14/4)  (lung.=0,57*0,57*(1,15-0,26))  (lung.=1,00*1,20*(1,00-0,26))  Sommano positivi... 1 m³ Sommano negativi... 1 m³  SOMMANO... 1 m³						61,98 -16,93 -1,03 -0,87 -3,56 61,98 -22,39 39,59	2,92	115,60
137 / 137 LOM251.1C.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  Vedi voce n° 134 [1 m³ 61.98] *(larg.=2000/100) Vedi voce n° 136 [1 m³ 39.59] *(larg.=2000/100)  Sommano positivi... 100 kg Sommano negativi... 100 kg  SOMMANO... 100 kg						1'239,60 -791,80 1'239,60 -791,80 447,80	3,97	1'777,77
	<b>forniture e pose</b>								
138 / 138 LOM251.OC.EEA.P a02.G7400.D0006. 0030.-	OPERA: Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati   lisci; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento. OP1 Cavidotto flessibile di plastica polietilene (PE); finitura: corrugati   lisci; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. RM2 Tubo a manicotto di giunzione di plastica polietilene (PE); finitura: liscio; geometria: corrugato   flessibile   a doppia parete ; impiego: cavidotto; diametro esterno (Ø) [mm] = 125   diametro interno (Ø) [mm] = 107. Incluso: tirafilo incorporato SPECIFICHE TECNICHE: corrugata esterna e liscia interna RM2 Aggregato sabbia viva di roccia naturale minerale; impiego: impasti; peso specifico medio [kg/m³] = 1450 SPECIFICHE TECNICHE: di cava, lavata e vagliata LV1 Posa. Escluso: scavo; piano appoggio; rinfianco; riempimento. RP2 Pala cingolata; potenza [kW] ≤ 55. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.05.1030.a)								
scavo a dedurre sottofondo+rinfianco in sabbia a dedurre tubazioni a dedurre pozzetti/tegluino a dedurre piani  AREA NUOVO PARCHEGGIO materiale proveniente dallo scavo (2000 kg/mc) a dedurre rinfianco con materiale di scavo (2000 kg/mc)									
	<b>SOMMANO...</b>	1 m		85,50	85,50		85,50	8,25	705,38
139 / 139	OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego:								
AREA VERDE - PARCO Sinea	<b>A R I P O R T A R E</b>								436'710,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						436'710,84
LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 10.-	pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro. OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. 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 PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R. PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Impasto in opera di conglomerato cementizio. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: confezionato in cantiere; dosaggio cemento [kg/m³] = 300. Confezionato in cantiere. LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro. RP2 Autocarro con gru; portata [t] = 5 ÷ 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c)				3,00		
	SOMMANO...	1 cad			3,00	44,12	132,36
140 / 140 LOM251.OC.EEA.P a02.19735.J0001.00 45.-	OPERA: Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. LAVORO: Posa. Escluso: scavo; reinterro. OP1 Anello prolunga di conglomerato cementizio; impiego: pozzetti di raccordo   ispezione   raccolta. 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] = 50; peso [kg] = 110 PO1 PRODOTTO SEMILAVORATO: Malta di cemento generico. LAVORO: Formazione con mezzo meccanico. SPECIFICHE TECNICHE: dosaggio per [m³] = 1: cemento [kg] = 300 e sabbia viva di cava lavata e vagliata; resistenza a compressione del cemento [classe] = 32,5 R. LV1 Posa. Escluso: scavo; reinterro. RP2 Autocarro con gru; portata [t] ≤ 3. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.a)				3,00		
	SOMMANO...	1 cad			3,00	18,91	56,73
141 / 141 AP 09  <small>AREA VERDE - PARCO POZZETTI</small>	Fornitura e posa in opera di plinto prefabbricato in calcestruzzo, dimensioni 100x120 cm h 100 cm, con predisposizione per l'alloggiamento del palo Ø 250 mm e completo di pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica luce netta 40x40 cm						
	SOMMANO...	cad.			4,00	422,64	1'690,56
142 / 142 LOM251.OC.EEA.P a02.19740.Sb033.0 085.-  <small>AREA VERDE - PARCO POZZETTI</small>	OPERA: Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450   altezza [mm] = 75; peso [kg] = 48. LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere.						
	A R I P O R T A R E						438'590,49

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						438'590,49
	<p>Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. OP1 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450   altezza [mm] = 75; peso [kg] = 48. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. RM2 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrato; funzione: chiusura; impiego: parcheggio - bordo strada; altezza [mm] ≥ 75   luce x [mm] = 450   luce y [mm] = 450; carico di rottura [classe] = C250; peso [kg] ≥ 48. Componenti: collegamento vaso/cassetta, coperchio SPECIFICHE TECNICHE: fabbricazione CEE; con marchio qualità UNI RM2 Premiscelato malta da inghisaggio; funzione: antiritiro   presa rapida   fissaggio; impiego: zanche   chiusini   infissi   inferriate; densità [kg/m³] = 2000 SPECIFICHE TECNICHE: a base di cemento, inerti selezionati, additivi; utilizzabile su tutti i supporti resistenti LV1 Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica.</p>						
	SOMMANO...	1 cad			3,00		
					3,00	136,33	408,99
143 / 143 LOM251.OC.EEA.P a02.I9740.Sb033.0 080.-	<p>OPERA: Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 400   luce y [mm] = 400   altezza [mm] = 70; peso [kg] = 39. LAVORO: Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. OP1 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrati; impiego: parcheggio   bordo strada; luce x [mm] = 400   luce y [mm] = 400   altezza [mm] = 70; peso [kg] = 39. SPECIFICHE TECNICHE: Classe C250. RM2 Chiusino di lega ferrosa ghisa grigia (lamellare) perlitica; geometria: quadrato; funzione: chiusura; impiego: parcheggio - bordo strada; altezza [mm] ≥ 70   luce x [mm] = 400   luce y [mm] = 400; carico di rottura [classe] = C250; peso [kg] ≥ 39. Componenti: collegamento vaso/cassetta, coperchio SPECIFICHE TECNICHE: fabbricazione CEE; con marchio qualità UNI RM2 Premiscelato malta da inghisaggio; funzione: antiritiro   presa rapida   fissaggio; impiego: zanche   chiusini   infissi   inferriate; densità [kg/m³] = 2000 SPECIFICHE TECNICHE: a base di cemento, inerti selezionati, additivi; utilizzabile su tutti i supporti resistenti LV1 Posa. Incluso: posa telaio e coperchio; formazione piano di posa con malta; movimentazione materiale in cantiere. Escluso: sbarramenti e segnaletica.</p>						
	SOMMANO...	1 cad			4,00		
					4,00	110,25	441,00
144 / 144 LOM251.OC.EEA.P a02.G7424.Sc009.2 280.-	<p>OPERA: Cavo, FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. LAVORO: Posa. OP1 Cavo, FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P. RM2 Cavo FS17 di lega rame ricotto; geometria: flessibile; sezione nominale [mm²] = 16; tensione nominale Uo/U [V] = 450/750; n° poli [-] = 1P.</p>						
	A R I P O R T A R E						439'440,48

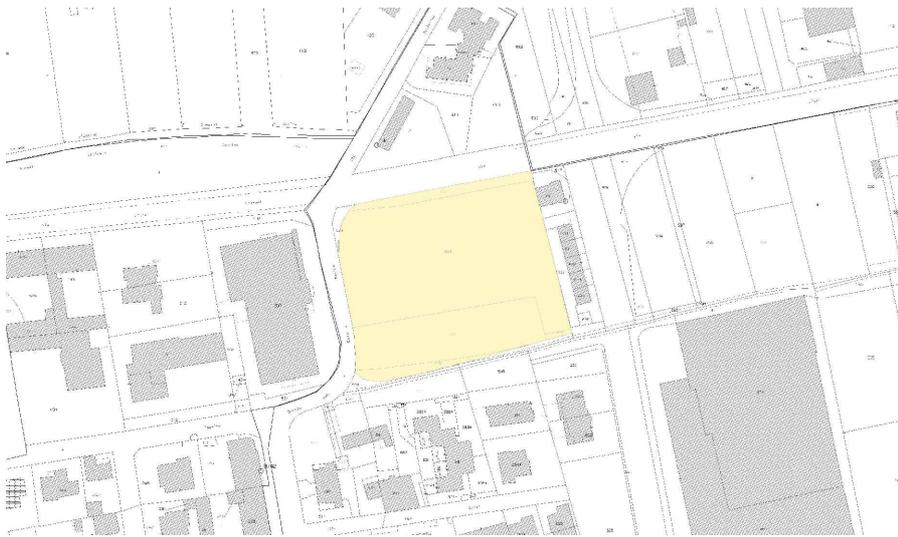
Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
				lung.		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>						439'440,48
	750; n° poli [-] = 1P. Componente: isolante, LV1 Posa.			85,50	85,50		
	SOMMANO...	m			85,50	3,45	294,98
145 / 145 AP 11	Fornitura e posa di impianto di illuminazione a servizio della nuova pista ciclabile nel parco lato Via Colzani composto da: * n°4 pali in acciaio zincato a caldo, altezza 4,50 m; * n°4 apparecchi di illuminazione per esterni, da arredo. Compreso carico, scarico e trasporto e quanto necessario per dare l'opera funzionante a perfetta regola d'arte.				1,00		
	SOMMANO...	cad.			1,00	5'911,35	5'911,35
	<b>opere in economia</b>						
146 / 146 LOM251.RU.00.01. 00.0025.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi  (par.ug.=1*4)  (par.ug.=1*2*8)				4,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00		
					20,00	36,56	731,20
147 / 147 LOM251.RU.00.01. 00.0020.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi  (par.ug.=1*4)  (par.ug.=1*2*8)				4,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00		
					20,00	34,13	682,60
148 / 148 LOM251.RU.00.01. 00.0010.-  <small>AREA VERDE - PARCO linea</small>	Operaio metalmeccanico di livello C1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi  (par.ug.=1*4)  (par.ug.=1*2*8)				4,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00		
					20,00	31,19	623,80
149 / 149 LOM251.RU.00.00. 00.0000.-  <small>collegamento all'impianto esistente (parco comunale) realizzazione nuova linea</small>	Operaio edili di livello 4°; preposto: muratore , carpentiere, operaio cantiere archeologico, operaio edile in fune (upsailor), sicurezza e assimilati  (par.ug.=1*2*8)				16,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00	43,34	693,44
	<b>A R I P O R T A R E</b>						448'377,85

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSIC		Quantità	IMPORTI	
			lung.			unitario	TOTALE
	R I P O R T O						448'377,85
150 / 150 LOM251.RU.00.00. 00.0005.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)  (par.ug.=1*2*8)				16,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00		
					32,00	41,09	1'314,88
151 / 151 LOM251.RU.00.00. 00.0010.-	Operaio edili di livello 2°; qualifica: qualificato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati  (par.ug.=1*2*8)				16,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00	38,10	609,60
152 / 152 LOM251.RP.00.00. 00.0010.e	Mini escavatore cingolato; potenza [kW] = 18 + 30; peso [t] = 5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.00.00.1010.e) <b>rimozione e successivo ripristino pavimentazione esistente in autobloccanti per collegamento alla linea (parco comunale)</b> (par.ug.=1*2*8)				16,00		
	SOMMANO...	1 h			16,00	29,50	472,00
	<small>rimozione e successivo ripristino pavimentazione esistente in autobloccanti per collegamento alla linea (parco comunale)</small>						
	<small>ESCAVATORISTA rimozione e successivo ripristino pavimentazione esistente in autobloccanti per collegamento alla linea (parco comunale)</small>						
	<small>rimozione e successivo ripristino pavimentazione esistente in autobloccanti per collegamento alla linea (parco comunale)</small>						
	A R I P O R T A R E						450'774,33

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	MENSURE		IMPORTI		
			lung.	Quantità	unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>						<b>450'774,33</b>
153 / 153 OS	<p style="text-align: center;"><b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>  <b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>                      costi della sicurezza</p> <p>Costi degli apprestamenti, delle attrezzature, delle procedure esecutive atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute ai sensi dell'allegato XV, punto 4 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..</p>						
	SOMMANO...	a corpo		1,00			
				1,00	14'225,67		14'225,67
	<b>TOTALE</b>						<b>465'000,00</b>

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI
		TOTALE
		euro
	<u>Riepilogo</u>	
pag. 1	<b>VIA BACONE</b>	<b>382'666,58</b>
pag. 1	<b>OPERE STRADALI</b>	<b>157'496,77</b>
	scavi, reinterri, demolizioni	38'898,89
	lavori stradali	118'597,88
pag. 12	<b>OPERE A VERDE</b>	<b>10'528,67</b>
	sistemazioni esterne	8'789,63
	opere in economia	1'739,04
pag. 14	<b>OPERE DI FOGNATURA</b>	<b>159'878,50</b>
	scavi, reinterri, demolizioni	87'455,07
	forniture e pose	70'325,55
	lavori stradali	197,32
	opere in economia	1'900,56
pag. 22	<b>IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>	<b>27'747,74</b>
	scavi, reinterri, demolizioni	5'721,01
	forniture e pose	16'899,21
	opere in economia	5'127,52
pag. 28	<b>IMPIANTO PER LA RICARICA DI AUTO ELETTRICHE</b>	<b>27'014,90</b>
	scavi, reinterri, demolizioni	1'405,29
	forniture e pose	24'794,57
	opere in economia	815,04
pag. 33	<b>VIA COLZANI</b>	<b>68'107,75</b>
pag. 33	<b>OPERE STRADALI</b>	<b>42'183,83</b>
	scavi, reinterri, demolizioni	12'366,90
	lavori stradali	29'816,93
pag. 41	<b>OPERE A VERDE</b>	<b>7'934,07</b>
	sistemazioni esterne	6'195,03
	opere in economia	1'739,04
pag. 43	<b>IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>	<b>17'989,85</b>
	scavi, reinterri, demolizioni	3'220,98
	forniture e pose	9'641,35
	opere in economia	5'127,52
pag. 49	<b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>	<b>14'225,67</b>
pag. 49	<b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>	<b>14'225,67</b>
	costi della sicurezza	14'225,67
	<b>TOTALE</b>	<b>465'000,00</b>

Indice CATEGORIE	PAGINA
<b><u>Indice</u></b>	
<b>VIA BACONE</b>	<b>1</b>
<b>OPERE STRADALI</b>	<b>1</b>
scavi, reinterri, demolizioni	1
lavori stradali	3
<b>OPERE A VERDE</b>	<b>12</b>
sistemazioni esterne	12
opere in economia	13
<b>OPERE DI FOGNATURA</b>	<b>14</b>
scavi, reinterri, demolizioni	14
forniture e pose	17
lavori stradali	21
opere in economia	22
<b>IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>	<b>22</b>
scavi, reinterri, demolizioni	22
forniture e pose	24
opere in economia	27
<b>IMPIANTO PER LA RICARICA DI AUTO ELETTRICHE</b>	<b>28</b>
scavi, reinterri, demolizioni	28
forniture e pose	29
opere in economia	32
<b>VIA COLZANI</b>	<b>33</b>
<b>OPERE STRADALI</b>	<b>33</b>
scavi, reinterri, demolizioni	33
lavori stradali	35
<b>OPERE A VERDE</b>	<b>41</b>
sistemazioni esterne	41
opere in economia	42
<b>IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>	<b>43</b>
scavi, reinterri, demolizioni	43
forniture e pose	44
opere in economia	47
<b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>	<b>49</b>
<b>COSTI DELLA SICUREZZA</b>	<b>49</b>
costi della sicurezza	49



**COMUNE DI SEREGNO**  
provincia di Monza e Brianza

**PIANO ATTUATIVO**  
**SERVIZI SANITARI VIA COLZANI**

LA PROPRIETA'

Enrica Fusi

Mario Annibale Confalonieri

Giulia Confalonieri

Gianpietro Confalonieri

Angela Antonia Spidalieri

DESCRIZIONE

**CRONOPROGRAMMA**

**Ponti & De Alessandri**  
**Architetti Associati**

Corso Libertà, 42  
20811 Cesano Maderno (MB)  
studio@pontidea.it  
0362504004

PROGETTISTA  
OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Massimo Ponti

**BMB Ingegneria s.r.l.**

Via Sondrio, 55  
20835 Muggiò (MB)  
studio@bmbingegneria.it  
0392785540

PROGETTISTA OPERE  
URBANIZZAZIONE

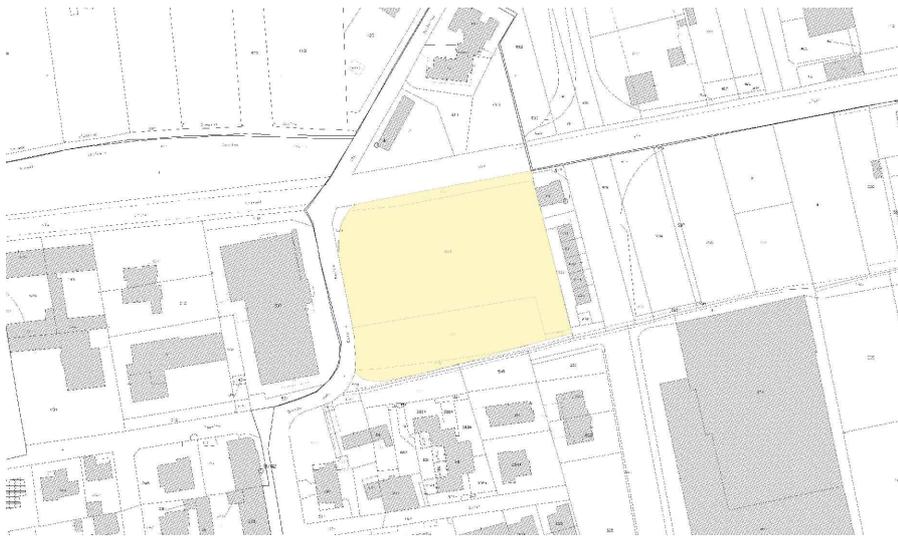
Ing. Marco Mannucci Benincasa

N. ELABORATO

**D**

DATA GIUGNO 2025

FASI ATTUATIVE / mesi		...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Approvazione Piano Attuativo (di competenza del Comune di Seregno)	...														
2	Richiesta PdC per realizzazione Opere di Urbanizzazione															
3	Rilascio PdC per realizzazione Opere di Urbanizzazione															
4	Costruzione nuovo edificio															
5	Affidamento lavori (scelta Impresa esecutrice)															
6	via Colzani - Percorso pedonale e a area verde (dentro il comparto)															
7	via Colzani - Sistemazione percorsi pedonale e banchine stradali (fuori comparto)															
8	Parcheggio via Bacone															
9	Collaudo Opere di Urbanizzazione															



# COMUNE DI SEREGNO

provincia di Monza e Brianza

## PIANO ATTUATIVO *SERVIZI SANITARI VIA COLZANI*

### LA PROPRIETA'

Enrica Fusi

Mario Annibale Confalonieri

Giulia Confalonieri

Gianpietro Confalonieri

Angela Antonia Spidalieri

### DESCRIZIONE

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO  
E PRESTAZIONALE**

### **Ponti & De Alessandri Architetti Associati**

Corso Libertà, 42  
20811 Cesano Maderno (MB)  
studio@pontidea.it  
0362504004

### PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Massimo Ponti

### **BMB Ingegneria s.r.l.**

Via Sondrio, 55  
20835 Muggiò (MB)  
studio@bmbingegneria.it  
0392785540

### PROGETTISTA OPERE URBANIZZAZIONE

Ing. Marco Mannucci Benincasa

### N. ELABORATO

**E**

DATA GIUGNO 2025

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**  
**SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**



## Indice

<b>CAPO 1 - SCAVI E RINTERRI.....</b>	<b>5</b>
ART. 1. NORME GENERALI.....	5
ART. 2. CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE.....	6
ART. 3. TIPOLOGIE DEGLI SCAVI .....	8
ART. 4. FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI.....	8
ART. 5. FORMAZIONE DEI RILEVATI .....	9
ART. 6. FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA .....	11
ART. 7. SCAVI DI SBANCAMENTO .....	12
ART. 8. SCAVI DI FONDAZIONE.....	12
ART. 9. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA.....	13
ART. 10. OPERE PROVVISORIALI.....	14
ART. 11. RINVENIMENTO DI MANUFATTI O CANALIZZAZIONI NEGLI SCAVI .....	14
ART. 12. RITROVAMENTI DI OGGETTI DI INTERESSE STORICO, ARTISTICO O ARCHEOLOGICO.....	15
<b>CAPO 2 - RECUPERO E RIUTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO .....</b>	<b>16</b>
ART. 13. RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	16
ART. 14. RECUPERO E RIUTILIZZO DEI MATERIALI INERTI DA DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE .....	16
ART. 15. ONERI PER LA GESTIONE E SMALTIMENTO DEI RESIDUI .....	18
<b>CAPO 3 - LAVORI EDILI .....</b>	<b>19</b>
ART. 16. NORME GENERALI.....	19
ART. 17. ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE .....	19
ART. 18. CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE.....	19
ART. 19. DEMOLIZIONI .....	21
ART. 20. CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI ED ARMATI .....	21
ART. 21. ACCIAIO PER CEMENTI ARMATI.....	31
ART. 22. CASSEFORME.....	32
ART. 23. SIGILLATURE .....	34
ART. 24. ONERI COMPRESI NEL PREZZO DI CONTRATTO.....	35
<b>CAPO 4 - TUBI, CANALI, ACCESSORI – CONDIZIONI DI FORNITURA E POSA.....</b>	<b>36</b>
ART. 25. NORMATIVA.....	36
ART. 26. SEGNALAZIONE DELLE CONDOTTE .....	36
ART. 27. ONERI PARTICOLARI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	37
ART. 28. MOVIMENTAZIONE DEI TUBI E LORO ACCESSORI.....	37
ART. 29. TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC).....	40
ART. 30. POSA IN OPERA .....	45
ART. 31. POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE (PVC) .....	49
ART. 32. MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO.....	49
ART. 33. SCATOLARE IN CALCESTRUZZO.....	51
ART. 34. CHIUSINI E GRIGLIE IN GHISA .....	51
ART. 35. MISURATORE PORTATA.....	53
<b>CAPO 5 - OPERE DI PAVIMENTAZIONE E SISTEMAZIONE ESTERNA.....</b>	<b>54</b>
ART. 36. ROTTURE DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI.....	54
ART. 37. SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI .....	54
ART. 38. FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE .....	54
ART. 39. MASSICCIATE STRADALI .....	55
ART. 40. PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO.....	61
ART. 41. SEGNALETICA ORIZZONTALE.....	73
ART. 42. SEGNALETICA ORIZZONTALE: PRESCRIZIONI INTEGRATIVE .....	77
ART. 43. SEGNALETICA VERTICALE.....	79
ART. 44. SEGNALETICA VERTICALE: PRESCRIZIONI INTEGRATIVE .....	86
ART. 45. CORDONATA IN ELEMENTI PREFABBRICATI DI CALCESTRUZZO.....	87

ART. 46.	CORDONI PER MARCIAPIEDI IN CALCESTRUZZO .....	88
ART. 47.	POSA IN OPERA DELLE CORDONATURE .....	88
ART. 48.	MASSELLI AUTOBLOCCANTI .....	88
<b>CAPO 6 -</b>	<b>OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE.....</b>	<b>90</b>
ART. 49.	MATERIALE AGRARIO .....	90
ART. 50.	TERRA DI COLTIVO RIPORTATA.....	90
ART. 51.	SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE .....	90
ART. 52.	CONCIMI MINERALI ED ORGANICI .....	90
ART. 53.	AMMENDANTI E CORRETTIVI .....	90
ART. 54.	ACQUA.....	90
ART. 55.	MATERIALE VEGETALE .....	91
ART. 56.	SEMENTI .....	91
<b>CAPO 7 -</b>	<b>OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE.....</b>	<b>97</b>
ART. 57.	MATERIALE AGRARIO .....	97
ART. 58.	TERRA DI COLTIVO RIPORTATA.....	97
ART. 59.	SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE .....	97
ART. 60.	CONCIMI MINERALI ED ORGANICI .....	97
ART. 61.	AMMENDANTI E CORRETTIVI .....	97
ART. 62.	ACQUA.....	97
ART. 63.	MATERIALE VEGETALE .....	98
ART. 64.	SEMENTI .....	98
ART. 65.	ARBUSTI E CESPUGLI .....	103
ART. 66.	ALBERI.....	103
<b>CAPO 8 -</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....</b>	<b>105</b>
ART. 67.	GENERALITÀ.....	105
ART. 68.	ONERI A CARICO DELL'INSTALLATORE .....	105
ART. 69.	GARANZIE .....	106
ART. 70.	COLLAUDO DI ACCETTAZIONE .....	107
ART. 71.	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A LED CON OTTICA STRADALE .....	107
ART. 72.	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE A LED CON OTTICA CICLABILE .....	109
ART. 73.	CASSETTE, GIUNZIONI, DERIVAZIONI, GUAINES ISOLANTI.....	111
ART. 74.	CONDUTTORI, GIUNZIONI, POSA .....	113
ART. 75.	CAVI .....	114
ART. 76.	BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI .....	117
ART. 77.	CAVIDOTTI .....	118
ART. 78.	POZZETTO PER CAVIDOTTI.....	118
ART. 79.	STAZIONE DI RICARICA .....	118

## CAPO 1 - SCAVI E RINTERRI

### Art. 1. Norme generali

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da garantire contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle opere di progetto, attenendosi alle prescrizioni della Sezione III del D.Lgs 81/2008 e s.m.i..

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che possano accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

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.

Qualora debbano eseguirsi scavi in prossimità di edifici o comunque di manufatti, per cui siano possibili franamenti pericolosi, l'Appaltatore dovrà praticare opportuni assaggi integrati se necessario da idonei sondaggi, per accertare il loro grado di stabilità e mettere in atto tutte le previdenze necessarie rimanendo egli responsabile di ogni danno arrecato a cose o persone in dipendenza di tali lavori, ritenendosi tali oneri compensati nei prezzi di elenco.

Analoghe cautele e le medesime responsabilità varranno per l'Appaltatore tutte le volte che i lavori saranno compiuti in presenza dei servizi disposti nel sottosuolo (cavi elettrici, gas, telefono, ecc..).

Qualora qualche fabbricato o manufatto presenti lesioni od induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore, a totale suo carico, redigere lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di idonea documentazione fotografica ed installando, all'occorrenza precisi riferimenti o spie.

Qualora il fondo dello scavo non dia sufficiente affidamento di stabilità o consistenza, l'Appaltatore dovrà informare subito la Direzione Lavori, perché possa prendere gli opportuni provvedimenti.

Nei prezzi di elenco e per quanto riguarda tutti i tipi di scavi sono compresi gli oneri e le spese per:

- tutta la necessaria assistenza manuale alle operazioni di scavo effettuate con mezzi meccanici;
- il taglio degli alberi, l'estirpazione di ceppi e radici, il carico, trasporto e la consegna del legname ricavato nei posti indicati dall'Ente Appaltante, suddiviso in cataste relative ai singoli mappali;
- le sbadacchiature e puntellazioni per evitare qualunque franamento e smottamento anche in conseguenza di eventi meteorologici avversi;

- le opere per deviare tutte le acque scorrenti alla superficie del terreno o sul fondo degli scavi;
- le maggiori difficoltà ed oneri dovuti ad opere di aggettamento;
- l'accatastamento del materiale a bordo scavo, nell'ambito del cantiere o in area a prestito reperita a carico dell'Appaltatore, separando lo strato superficiale, da riutilizzare per il ripristino del piano coltivo, da quello sottostante destinato al reinterro o al trasporto alle PP.DD., la successiva ripresa, il reinterro e lo spandimento per il ripristino del piano coltivo, ove preesistente o richiesto;
- il carico, trasporto e lo scarico del materiale eccedente alle PP.DD. compresi gli oneri di scarica;
- ogni onere per la profilatura delle scarpate e la formazione del piano finale secondo le indicazioni di progetto;
- il puntellamento, il mantenimento in esercizio, l'eventuale spostamento ed il ripristino dei sottoservizi incontrati.

## **Art. 2. Classificazione delle terre**

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla Direzione Lavori presso un laboratorio ufficiale.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le Norme UNI-EN 11531-1-1:2014 riportate nella tabella seguente.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpazione di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpazione delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

La Direzione Lavori, in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali in trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione dei materiali di apporto e fra questi provvedimenti la fornitura e la posa in opera di geotessili.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE UNI-EN 11531-1-1:2014													
Prospetto I - Classificazione delle terre													
Classificazione generale	Terre ghiaio-sabbiose							Terre limo-argillose					Torbe e terre
	Frazione passante allo staccio 0,063 ≤ 35%							Frazione passante allo staccio 0,063 > 35%					organiche palustri
Gruppo	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8
Sottogruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6	
Frazione passante allo staccio:													
2 mm	≤ 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,4 mm	≤ 30	≤ 50	> 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,063 mm	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 mm:													
Limite liquido	-	-	-	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40
Indice di plasticità	≤ 6		N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	> 10	> 10
											IP≤LL-30	IP≤LL-30	
Indice di gruppo	0		0	0			≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20		
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o braccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fine	Ghiaia o sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi molto compressibili	Argille poco compressibili	Argille molto compressibili e mediamente plastiche	Argille molto compressibili e molto plastiche	Torba 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	
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nulla 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 a vista	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* - Poverulenti o 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 dalla argilla. 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 scomparirà comprimendo il campione fra le dita

### **Art. 3. Tipologie degli scavi**

In base alle condizioni litostratigrafiche dei terreni da scavare, gli scavi sono classificati come di seguito riportato.

#### **Scavi in terra**

Per scavo in terra si intende quello, sia di sbancamento che a sezione obbligata, eseguito in terreno costituito da materiale non cementato, anche in presenza di trovanti purché non superiori a 0,5 mc cadauno. Le quantità di scavo relativo ai soli trovanti di cubatura superiore a 0,5 mc saranno considerate come gli scavi in seguito descritti.

#### **Scavi in roccia tenera**

Per scavo in roccia "tenera" si intende quello scavo, sia di sbancamento che a sezione obbligata eseguito in rocce tenere o dure ma con grado di fessurazione elevato, aggredibili direttamente con mezzi meccanici di adeguato tipo o potenza, con l'uso eventuale di ripper.

Sono pure classificati scavi in roccia tenera quelli eseguiti in materiale di compattezza tale da richiedere localmente l'uso di esplosivo o di martello demolitore onde permetterne la rimozione successiva con mezzi meccanici di cui sopra.

#### **Scavi in roccia dura**

Per scavo in roccia "dura" si intende quello scavo, sia di sbancamento che a sezione obbligata eseguito in rocce compatte aggredibili esclusivamente e totalmente con l'uso di esplosivo e/o martello demolitore.

#### **Scavi in presenza d'acqua**

Sono considerati scavi in presenza d'acqua quelli, sia di sbancamento che a sezione obbligata, qualora l'altezza dell'acqua presente, di origine freatica o di infiltrazione, superi i 10 cm dal piano di fondo scavo.

Non saranno considerati scavi in acqua quelli che dovessero allagarsi in seguito a taglio di fossi o canali.

### **Art. 4. Formazione dei piani di posa dei rilevati**

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione Lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di 20 cm al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinvergono terreni appartenenti ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> (classifica CNR - UNI 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa per uno spessore non inferiore a 30 cm, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di 20 cm al di sotto del piano campagna appartengono ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> (classifica CNR - UNI 10006), la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione Lavori mediante ordine di servizio.

E' categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Nei terreni in siti particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tenere conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi. Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione Lavori stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo, i quali saranno eseguiti dall'Impresa a misura in base ai prezzi di elenco.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dati rilevati su terreni naturali.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a 50 cm, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione Lavori con ordine di servizio, portando il sovrappiù a scarico a cura e spese dell'Impresa.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo, o portato a rifiuto, se utilizzabile.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

Comunque la Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  determinato con piastra da 30 cm di diametro (norme svizzere VSS-SNV 670317 – mediamente n°1 prova ogni 500 mq). Il valore  $M_E$  misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>. L'onere delle prove è a carico dell'Impresa.

#### **Art. 5. Formazione dei rilevati**

1) I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto.

2) Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione o in galleria appartenenti a uno dei seguenti gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> o A<sub>3</sub> della classifica CNR-UNI 10006, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato, per uno spessore non inferiore a 2 m costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>2-5</sub>, A<sub>3</sub> se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>2-5</sub>, A<sub>3</sub> da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A<sub>4</sub> proveniente dagli scavi, la Direzione Lavori prima dell'impiego potrà ordinarne l'eventuale correzione.

Per i materiali di scavo provenienti da tagli di roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione Lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a 20 cm. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

3) Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenente ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.

4) I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito.

5) Le materie di scavo, proveniente da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito ed il rilascio delle autorizzazioni necessarie da parte di Enti preposti alla tutela del territorio.

6) Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione o in galleria, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia di trasporti, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pur essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, a cave di prestito.

7) Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito.

8) Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente 50 cm.

Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% degli strati inferiori ed al 95% di quello superiore (ultimi 30 cm).

Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.

L'Impresa non potrà procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, comunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno essere comunque atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Pur lasciando libera la scelta del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> un costipamento a carico dinamico-sinusoidale e per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati.

In particolare adiacenza dei manufatti, che di norme saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali di rilevato dovranno essere del tipo A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e costipati con energia dinamica d'impatto.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolazione in sito del legante in ragione di 25-50 kg per mc di materiale compattato.

Tale stabilizzazione dovrà, se ordinato, interessare un volume di rilevato la cui sezione, secondo l'asse stradale, può assimilarsi ad un trapezio con base minore di 2 m, base maggiore di 15 m ed altezza pari a quella del manufatto.

9) Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

10) Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

#### **Art. 6. Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea**

Anche nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

1) quando il terreno appartiene ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> della classifica CNR - UNI 10006 si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di cassonetto;

2) quando il terreno appartiene ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub>, A<sub>8</sub> (classifica CNR-UNI 10006) la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione Lavori.

Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di cassonetto.

Il comportamento globale dei cassonetti in trincea sarà controllato dalla Direzione Lavori mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.

#### **Art. 7. Scavi di sbancamento**

Sono così denominati gli scavi occorrenti per la formazione di fondazioni estese, edifici interrati, l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, portati a finitura secondo i tipi di progetto; così ad esempio gli scavi per tratti stradali in trincea o dei rilevati, per la formazione ed approfondimento di piani di posa, di cunette, cunettoni, fossi e canali, nonché quelli per l'impianto di opere d'arte praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo il perimetro di scavo e lateralmente aperti almeno da una parte.

Questo piano sarà determinato con riferimento all'intera area di fondazione dell'opera. Ai fini della determinazione, la Direzione Lavori, per fondazione di estensione notevole, si riserva la facoltà insindacabile di suddividere l'intera area in più parti.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla Direzione Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'Impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di elenco.

#### **Art. 8. Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento. Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti con pareti a scarpa; qualora, per mancanza di spazi, si dovessero realizzare con pareti verticali, l'Impresa dovrà sostenerli con convenienti sbadacchiature o armature, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo. Nel caso di franamenti dei cavi, è a carico dell'Impresa procedere al ripristino senza diritto a compensi.

Dovrà essere cura dell'Impresa eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando materiale di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei

cavi riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo.

L'Impresa è quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature; è escluso in ogni caso l'uso delle mine.

Si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggottamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che questa avvenga all'asciutto.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno dei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi ad altra forza motrice.

L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione degli infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando il Committente ed il proprio personale sollevati ed indenni ad ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

#### **Art. 9. Scavi a sezione obbligata**

Per scavi a sezione obbligata, si intendono quelli necessari per fare posto alle fondazioni di manufatti, alla posa di tubazioni con forma e andamento definiti, sotto il piano del terreno naturale o raggiunto mediante uno scavo generale di sbancamento.

Qualunque sia la natura del terreno, gli scavi a sezione obbligata dovranno essere spinti fino alla profondità di progetto o a quella che dalla Direzione Lavori verrà ordinata, all'atto della esecuzione dello scavo. Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere il materiale di fondo.

Qualora, data la natura del terreno e la profondità di scavo, le normali sbadacchiature non si dimostrassero sufficienti, si dovrà procedere alla totale armatura delle pareti di scavo, limitatamente alle zone che ne richiederanno l'impiego.

Il materiale scavato sarà di norma smaltito in un impianto di recupero o in discarica autorizzata e sostituito con materiale inerte se non diversamente prescritto nel progetto e comunque dopo aver ricevuto l'assenso dalla Direzione Lavori.

Maggiori approfondimenti degli scavi, non concordati con la Direzione Lavori, dovranno a cura e spese dell'Appaltatore, essere riempiti con calcestruzzo dosato a 150 kg/mc o con altro materiale prescritto dalla Direzione Lavori, che eviti cedimenti successivi sotto carico.

Non si deve procedere all'inizio di altre opere immediatamente seguenti agli scavi, se prima non sia stata verificata la corrispondenza delle sezioni eseguite con quelle di progetto e non siano state valutate le caratteristiche geotecniche del terreno su cui debbono insistere ulteriormente altre opere.

Il fondo scavo deve essere consegnato a perfetto piano ed alla esatta quota di progetto, pronto per la stesa del sottofondo.

#### **Art. 10. Opere provvisionali**

Nell'esecuzione degli scavi, con particolare riferimento a quelli in trincea ed a sezione obbligata, ove indicato in progetto oppure ove l'area a disposizione, specie in sede stradale, è limitata, e avuto riguardo della natura e della consistenza del terreno e della profondità, l'Impresa dovrà adottare l'impiego di idonee opere provvisionali per il sostegno degli scavi in conformità e nel rispetto di quanto previsto dalle vigenti norme di prevenzione infortuni sul lavoro: tali misure sono previste nel "Piano di sicurezza" redatto a termini del D.Lgs. 81/08 e s.m.i, che costituisce documento di contratto, e ad esse si dovrà fare esplicito riferimento.

L'Impresa, per raggiungere l'obiettivo potrà operare nel modo che ritenga opportuno; sono qui individuati due tipi di opere provvisionali:

- Opere provvisionali impiegate allo scopo precipuo di garantire l'incolumità degli operai e salvaguardare l'opera da eventuali spostamenti accidentali plano-altimetrici dovuti a franamenti o scoscendimenti, consistenti in un'attrezzatura formata da due pareti, in generale costituite da pannelli metallici, rigidamente unite da traversi che viene calata nello scavo una volta raggiunto il piano di posa o di bonifica della condotta e trascinata in avanti di mano in mano che lo scavo stesso procede: il loro impiego è ovviamente possibile nei casi in cui si possa raggiungere la quota prestabilita senza necessità di sostenere le pareti di scavo.
- Opere provvisionali da impiegarsi qualora il piano di posa della condotta ovvero la quota di bonifica non sia raggiungibile senza sostenere le pareti dello scavo cosicché si renda necessario l'impiego di blindaggio costituito da due file di pannelli contrapposti opportunamente guidati che affondano nel terreno di mano in mano che procede lo scavo stesso fino al raggiungimento della quota prestabilita: le guide o binari in cui sono innestati i pannelli sono preventivamente infissi ad intervalli regolari nel terreno e vincolati a puntelli distanziatori.

I due casi indicati rappresentano due casi tipici che possono presentarsi in corso d'opera senza peraltro escludere altri casi particolari che in ogni caso dovranno essere preventivamente autorizzati dalla D.L.

#### **Art. 11. Rinvenimento di manufatti o canalizzazioni negli scavi**

Qualora durante gli scavi fossero rinvenuti manufatti o canalizzazioni, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, con idonei dispositivi fare quanto necessario perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione e non siano in nessun modo danneggiate direttamente o indirettamente dai lavori in corso.

Dovrà inoltre avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori segnalando le caratteristiche e la posizione di quanto trovato e di quanto fatto per la salvaguardia dell'opera.

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso immediato alla Direzione Lavori allegando monografia di rilievo in modo che la stessa, a ragion veduta, possa dare le opportune disposizioni in merito.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è responsabile di ogni e qualsiasi danno possa derivare dai lavori a dette opere di sottosuolo, ovvero dei danni che dovessero venire arrecati a terzi o alle opere costruite a seguito di manomissioni o danneggiamenti di canalizzazioni interessate dai lavori.

L'eventuale riparazione di opere o canalizzazioni danneggiate e i danni conseguenti sono a totale carico dell'Appaltatore.

**Art. 12. Ritrovamenti di oggetti di interesse storico, artistico o archeologico**

Nel caso di ritrovamenti di oggetti di interesse storico, artistico o archeologico, l'Appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione al Committente sospendendo i lavori nel luogo di ritrovamento ed adottando le opportune disposizioni per garantire l'integrità, la custodia e la conservazione degli oggetti ritrovati.

Gli accertamenti relativi ai ritrovamenti dovranno essere materialmente effettuati da ditta specializzata in ricerche archeologiche, con formale incarico ed onere dell'Ente Committente.

I lavori potranno essere ripresi solo dopo l'ordine scritto della Direzione Lavori, su espressa autorizzazione della competente Sovrintendenza; il periodo della predetta sospensione dei lavori è considerato a tutti gli effetti causa di forza maggiore.

## CAPO 2 - RECUPERO E RIUTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO

### Art. 13. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

#### Nell'area di cantiere

Ai sensi della vigente normativa ambientale, le terre e rocce da scavo destinate all'effettivo riutilizzo nell'area di cantiere ove si è effettuato lo scavo non sono soggette ad alcuna prescrizione. Il materiale cavato potrà essere impiegato per modellazione aree, riempimenti, creazione rilevati, inghiaimento di stradine all'interno del cantiere ecc... Nel caso in cui sia impossibile l'immediato riutilizzo del materiale di scavo dovrà essere indicato il sito di deposito temporaneo del materiale. Il riutilizzo dovrà avvenire entro sei mesi dall'avvenuto deposito, salvo proroga su istanza motivata dell'interessato. Nel caso di integrale riutilizzo in situ, l'aggiudicatario non dovrà presentare alcuna domanda. Nel caso di deposito temporaneo in attesa di riutilizzo in situ l'aggiudicatario dovrà predisporre l'idonea richiesta dovendo indicare i luoghi di deposito temporaneo da reperire a sua cura e spese; la richiesta sarà firmata dalla stazione appaltante per quanto di sua competenza.

La modulistica sarà in relazione all'opera-

#### Al di fuori dell'area di cantiere

Qualora terre e rocce da scavo siano destinate all'effettivo riutilizzo al di fuori dell'area di cantiere ove si è effettuato lo scavo, per rinterri, riempimenti, rilevati, macinati, tali materiali non sono rifiuti e sono, perciò, esclusi dall'ambito di applicazione della normativa in materia solo nel caso in cui siano riutilizzate, senza trasformazioni preliminari, secondo le modalità previste nel progetto approvato dall'autorità amministrativa competente (comune), previo parere dell'ARPA, richiesto con la compilazione di apposito modello. Nel caso di riutilizzo in altri cantieri o di deposito temporaneo in attesa di riutilizzo in altri cantieri l'aggiudicatario dovrà predisporre l'idonea richiesta dovendo indicare i luoghi di riutilizzo o di deposito temporaneo; la richiesta sarà firmata dalla stazione appaltante per quanto di sua competenza.

La modulistica sarà in relazione all'opera (soggetta a VIA oppure soggetta ADIA/Permesso di costruire)

L'aggiudicatario dovrà compilare anche le apposite domande di assenso al riutilizzo, anch'esse in relazione all'opera (soggetta a VIA oppure soggetta a DIA/Permesso di costruire).

Le terre e rocce da scavo possono essere destinate anche a:

- differenti cicli di produzioni industriali;
- riempimento di cave coltivate;
- ricollocazione in altro sito;

nell'ambito dei pareri degli Enti sopra richiamati.

### Art. 14. Recupero e riutilizzo dei materiali inerti da demolizione e costruzione

I materiali provenienti da demolizioni sono indicati dalla vigente normativa come rifiuti e pertanto vanno gestiti come tali. Non possono perciò essere utilizzati direttamente per impieghi edili.

Le norme che individuano i rifiuti non pericolosi e che fissano, per ciascuno di essi, le condizioni per poterli recuperare con procedure semplificate sono individuate negli articoli 214 e seguenti del nuovo Codice ambientale (D.Lgs. 152/06) e nel DM 5/2/98, come modificato dal DM 5/4/06, n.186.

L'ottenimento di tali materie prime seconde per l'edilizia (MPS) avviene, da parte delle imprese che hanno ottenuto l'autorizzazione al recupero, mediante fasi meccaniche di macinazione, vagliatura e selezione granulometrica attraverso le quali, alla fine del processo, si producono materiali inerti adatti all'utilizzo nel processo edile.

Per l'utilizzo dei materiali inerti per riempimenti, rilevati e quant'altro che comporta il deposito sul suolo, è necessario ottenere un'autorizzazione preventiva da richiedere agli Enti e che, normalmente in Lombardia, richiede 90 giorni per diventare operativa. E' inoltre indispensabile che il materiale superi favorevolmente alcune analisi chimiche (test di cessione) previste dall'allegato 3 del D.M. 186/06:

- finché i rifiuti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione restano nel cantiere di produzione per un periodo non superiore a tre mesi non è necessaria alcuna procedura;
- i rifiuti da demolizione e costruzione non possono essere riutilizzati direttamente in cantiere senza avere subito un trattamento di recupero in un centro autorizzato o con impianto mobile autorizzato;
- i rifiuti di demolizione e costruzione possono essere smaltiti in discarica per rifiuti inerti;
- i rifiuti possono essere inviati ad un impianto di recupero. Da questi impianti si ottengono materie prime seconde (MPS) che sono escluse dalle normative dei rifiuti; qualora il materiale inerte ottenuto da impianti di recupero sia utilizzato per rilevati, sottofondi stradali o per recuperi ambientali (riempimento di ex cave, ecc.), è necessario farne comunicazione preventiva (90 giorni) all'Albo Gestori Ambientali.

#### **Scarifiche del manto stradale con fresatura a freddo**

Il conglomerato bituminoso (fresato) proveniente dalla scarifica del manto stradale mediante fresatura a freddo è classificato come rifiuto e, come tale, può essere gestito nell'ambito del recupero dei rifiuti non pericolosi;

- finché il fresato resta depositato all'interno del cantiere per un periodo non superiore a tre mesi non ci sono particolari incombenze;
- il fresato **non** può essere utilizzato all'interno del cantiere per riempimenti in quanto rifiuto;
- il fresato può essere smaltito in discarica come rifiuto;
- il fresato può essere mandato, come rifiuto, ad un impianto autorizzato per la produzione di nuovo conglomerato bituminoso;
- il fresato può essere utilizzato per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali. In tal caso è necessario farne comunicazione preventiva (90 giorni) all'Albo Gestori Ambientali;
- il fresato può essere destinato ad un impianto autorizzato per la produzione di materie prime seconde (MPS) utilizzabili per la realizzazione di costruzioni stradali e piazzali industriali.

**Art. 15. Oneri per la gestione e smaltimento dei residui**

L'impresa ha l'onere della gestione dei residui degli scavi all'interno dell'area di cantiere, per l'intera durata dei lavori. Essa ha la responsabilità di condurre tale attività nel rispetto delle normative vigenti, avendo particolare cura nell'evitare iniziative che possano provocare l'inquinamento del detrito.

**L'impresa ha l'onere di smaltire i materiali di scavo e i rifiuti delle demolizioni alle discariche autorizzate ove questi risultino inquinati per sua responsabilità.**

L'impresa ha l'onere di rimodellare la superficie dell'area secondo le indicazioni della D.L. utilizzando terre e rocce da scavo ove questa opzione sia autorizzata.

L'appaltante ha l'onere economico del trasporto, conferimento e smaltimento dei rifiuti in discarica nel caso in cui decida di disfarsene, come nel caso in cui questi risultino inquinati per condizioni pregresse del suolo o per l'utilizzo di sostanze non compatibili ordinato dalla D.L.

L'appaltante non ha nessun onere nel caso che i rifiuti vengano conferiti ad impianto di recupero.

### CAPO 3 - LAVORI EDILI

#### Art. 16. Norme generali

Oltre alle norme già richiamate, l'Appaltatore dovrà agire nel pieno rispetto della normativa in vigore, con particolare riferimento ai seguenti Decreti e loro successive integrazioni:

- Legge 05/11/1971 n°1086 integrata dal D.M. 26/03/1980 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- D.M. MIT 17/01/2018: "Norme tecniche per le costruzioni" - Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186.

#### Art. 17. Oneri a carico dell'appaltatore

L'Appaltatore, a sua cura e spese dovrà:

- predisporre la documentazione necessaria e la relativa denuncia all'Amministrazione Comunale competente per territorio;
- predisporre i campioni dei materiali usati e sottoporli alle prescritte prove di resistenza da parte di un Laboratorio Ufficiale;
- fornire tutta la documentazione, l'attrezzatura necessaria e l'assistenza che saranno richieste al Collaudatore sia in corso d'opera che a lavori ultimati.

Tutti gli eventuali maggiori oneri per la esecuzione di getti in C.A. o murature, comportanti opportuni accorgimenti dovuti a condizioni climatiche, realizzazione di murature a cassa vuota, sigillatura sotto solaio dei tavolati, formazione di giunti ecc. sono da considerare compresi nel prezzo di appalto.

#### Art. 18. Condizioni generali di accettazione

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

**Acqua:** dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruro o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con D.M. MIT 17/01/2018.

**Leganti idraulici:** dovranno rispondere alle prescrizioni e caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con D.M. MIT 17/01/2018.

**Ghiaie - ghiaietti - pietrischetti - sabbie per opere murarie** (da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni): dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con D.M. MIT 17/01/2018 e successivi aggiornamenti. Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori fra quelle previste come compatibili con la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma, però, non si dovrà superare il diametro massimo di cm 7 se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione; di cm 5 per i muri di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di

scarpata o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni fissate dallo specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

**Pietrischi - pietrischetti - graniglie - additivi per pavimentazioni**: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. fascicolo 4 Ed. 1953 e B.U. C.N.R. n°93 dell'11/7/1983) ed essere corrispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

**Pietre naturali**: le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, di sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate. Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego. Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento sui letti orizzontali ed in perfetto allineamento.

*Pietre da taglio*: proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione Lavori. Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli.

**Manufatti di cemento**: dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature o sbavature e muniti delle opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.

**Materiali ferrosi**: saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi difetto. In particolare essi si distinguono in:

- *Acciai per c.a. e carpenteria metallica*: dovranno soddisfare ai requisiti contenuti nelle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con D.M. MIT 17/01/2018;
- *Lamierino di ferro per la formazione di guaine per armature per c.a.p.*: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm;
- *Acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere*: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con D.M. MIT 17/01/2018.

**Legnami**: da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno soddisfare tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in nessun punto dal palo. Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri. I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5

della minore dimensione trasversale dell'elemento. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta

#### **Art. 19. Demolizioni**

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Le demolizioni dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedirne danneggiamenti alle strutture murarie di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa, essendosene tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, ed al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto o a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione Lavori. Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.

#### **Art. 20. Conglomerati cementizi semplici ed armati**

##### **Qualità dei materiali e loro conservazione**

##### **Cemento**

Il cemento deve essere conservato in luogo asciutto od in contenitori chiusi. Durante la conservazione nei silos si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare fenomeni di condensazioni all'interno degli stessi.

I diversi tipi di cemento dovranno essere conservati in luoghi/ contenitori separati, facilmente riconoscibili, in modo da impedire errori di utilizzazione.

Il cemento dovrà pervenire in cantiere in contenitori perfettamente integri (in caso contrario verrà rifiutato dalla Direzione Lavori) recanti ben identificabili il marchio di provenienza e la qualità del prodotto.

In caso di lunga permanenza del legante nei silos o nei locali di deposito si dovranno predisporre opportune verifiche di laboratorio atte ad accertare il mantenimento delle caratteristiche originali del prodotto.

I cementi impiegati, avranno i seguenti requisiti minimi di resistenza meccanica in  $\text{kg/cm}^2$ :

	NORMALI		ALTA RESISTENZA		ALTA RESISTENZA E RAPIDO INDURIMENTO	
	FLESSIONE	COMPRESSIONE	FLESSIONE	COMPRESSIONE	FLESSIONE	COMPRESSIONE
a 3 giorni	-	-	40	175	40	175
a 7 giorni	40	175	60	325	60	325
a 28 giorni	60	325	70	425	80	525

### Inerti

Gli inerti devono essere conservati in luoghi puliti, su di un piano opportunamente inclinato, preferibilmente in calcestruzzo, al fine di evitare qualsiasi ristagno d'acqua. Sono comunque proibiti i depositi su terra e controterra. Le diverse classi granulometriche, così come gli inerti di categorie diverse, devono essere conservati separatamente, evitando ogni possibile miscelazione.

La sabbia deve essere "viva" con grani ben assortiti da 0 a 7 mm di diametro, non proveniente da rocce calcaree, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose e salsedine.

La ghiaia deve essere assortita con elementi fino a 30 mm di diametro per calcestruzzi comuni, fino a 60/80 mm di diametro per calcestruzzo da fondazioni o grandi getti. Le ghiaie devono anch'esse essere pulite e prive di materiale organico e salsedine, inalterabili all'aria, all'acqua, al gelo. Potrà essere utilizzato anche pietrisco, se proveniente dalla frantumazione di rocce silicee, basaltiche, granitiche e porfiriche.

L'assortimento granulometrico dell'aggregato dovrà avere una composizione tale per cui la relativa curva granulometrica risulti compresa fra le due curve limite confermate come favorevoli dall'esperienza e riportate sui manuali di uso corrente e nella norma UNI 9858 - 5.91.

La dimensione massima dell'inerte è dettata dalla possibilità di gettare e compattare il calcestruzzo senza rischio di segregazione. Il diametro massimo nominale deve essere minore della distanza fra le barre di armatura meno 5 mm e non deve superare di 1,3 volte lo spessore del copriferro.

Il contenuto minimo di materiale passante a 0,25 mm, in funzione della dimensione massima nominale dell'inerte, non deve essere minore di:

DIMENSIONE INERTE	CONTENUTO MINIMO FINO [kg/m <sup>3</sup> ]
8	525
16	450
32	400
50	350

### Acqua

Per le acque non provenienti dai normali impianti di distribuzione di acqua potabile si dovrà verificarne l'idoneità mediante gli esami necessari per stabilire la presenza di sostanze (quali cloruri e fosfati) con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere limpida, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

Qualora l'acqua alla vista si presentasse torbida, potrà essere utilizzata solo dopo la necessaria permanenza in un serbatoio di decantazione.

Non è ammesso l'utilizzo di acqua piovana.

Il rapporto massimo acqua/cemento non dovrà superare i valori prescritti dalla norma UNI 8981. In ogni caso il quantitativo d'acqua deve essere il minimo sufficiente per garantire una buona lavorabilità dell'impasto.

L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm<sup>3</sup> di solfati e 300 mg/dm<sup>3</sup> di cloruri.

### **Confezionamento, trasporto e getto in opera del calcestruzzo**

#### **Confezionamento**

Gli inerti dovranno essere prelevati in modo costante ed uniforme per garantirne l'umidità e la granulometria. In nessun caso gli inerti potranno contenere neve o ghiaccio.

Il cemento sfuso dovrà essere contenuto in sili con il caricamento in alto e lo svuotamento per gravità in basso. L'acqua all'immissione dovrà avere una temperatura compresa tra 0° e 40°.

La miscelazione degli elementi dovrà avvenire con la seguente successione: inerti, cemento, acqua, additivi.

La miscelazione potrà essere effettuata direttamente in cantiere, oppure presso impianti di confezionamento.

In ambedue i casi dovranno essere certificati gli impianti per verificare che il confezionamento del calcestruzzo avvenga in regime di qualità e con i controlli ispettivi prescritti dal manuale di qualità del produttore. La miscelazione dovrà essere effettuata in ogni caso meccanicamente, in modo tale da garantire la massima omogeneità dell'impasto.

Nel caso di miscelazione a bordo di autobetoniere, questa dovrà essere eseguita in un'unica fase con automezzo fermo ed alla massima velocità di rotazione indicata dalla casa produttrice del contenitore. Il numero di giri totali non dovrà essere inferiore a 50.

#### **Trasporto**

L'operazione di trasporto dovrà avere luogo prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo dovrà essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee. E' vietata l'aggiunta di acqua durante il trasporto.

Qualora sussista il pericolo per particolari condizioni ambientali di una segregazione degli elementi, dovranno essere impiegati calcestruzzi preconfezionati speciali, garantiti e certificati dal produttore, a consistenza plastica o fluida, con una granulometria degli inerti appositamente studiata, in relazione ad una maggiore percentuale della parte fine (cemento e sabbia). In tale caso si potranno, previa approvazione della Direzione Lavori, impiegare idonei additivi, in percentuale non superiore all'1,5%, per assicurare comunque una buona lavorabilità del calcestruzzo e la non segregabilità dello stesso.

Nel caso di trasporto con mezzi dotati di agitatore oppure con autobetoniere, lo scarico del calcestruzzo dovrà avvenire entro e non oltre le 2 ore dal suo confezionamento, e ciò, in relazione al tipo di cemento, alle caratteristiche dell'impasto ed alle condizioni ambientali.

### **Getto e messa in opera**

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nelle casseforme nel più breve tempo possibile dopo il suo confezionamento (prima dell'inizio del fenomeno di presa) in strati orizzontali omogenei, di spessore uniforme. La fase di messa in opera deve avvenire in modo continuo e graduale, senza interruzioni.

Nel caso di getto per caduta libera e per un'altezza che possa provocare fenomeni di segregazione dei componenti, dovranno essere impiegate canale inclinate a superficie liscia, ben pulite e preventivamente lavate.

Il getto in casseforme di altezza rilevante dovrà avvenire con cura, sempre gradualmente per strati successivi, controllando che lo strato di fondo abbia aderito perfettamente, senza fenomeni di disgregazione, al precedente getto.

Durante il getto l'impasto non dovrà essere mai modificato, specie con l'aggiunta di acqua od altri prodotti.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in modo tale che il calcestruzzo conservi la sua omogeneità, evitando il rischio della segregazione dei componenti e curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o residui di qualsiasi natura o con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

Nel caso di messa in opera mediante pompaggio, il diametro dei tubi deve essere proporzionato al diametro massimo  $D$  dell'inerte usato, adottando un rapporto (diametro tubo/ $D$ )  $> 3$ . Onde limitare gli attriti durante il trasferimento, è opportuno scegliere inerti a forma arrotondata.

La presa del cemento e l'indurimento del conglomerato devono avvenire gradualmente, in modo da garantire il raggiungimento in opera della resistenza di progetto.

Dove è richiesta una impermeabilità dei getti ed in particolare nelle vasche antincendio e di laminazione il calcestruzzo sarà additivato con prodotto fluidificante idoneo ad aumentarne l'impermeabilità (approvato dalla Direzione Lavori).

### **Costipamento**

Qualsiasi operazione di costipamento deve essere eseguita prima dell'inizio del fenomeno di presa.

Il costipamento deve essere eseguito con la massima cura, in direzione ortogonale agli strati di getto e dovrà raggiungere lo scopo di garantire il completo riempimento delle casseforme e di tutti i vuoti eventualmente residui.

I vibratori possono essere applicati ai casseri, oppure agire direttamente sul getto stesso. La forma, le dimensioni e le posizioni di applicazione dei vibratori, la frequenza e l'ampiezza delle vibrazioni impiegate, nonché l'entità della massa vibrante, devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della massa di calcestruzzo da vibrare, alle armature, agli inserti ed alla disposizione di questi nel getto, nonché alla composizione granulometrica del calcestruzzo.

La vibrazione del calcestruzzo va eseguita con particolari cautele al fine di evitare conseguenze dannose (ad esempio, la vibrazione del getto fresco può causare danni ai getti precedenti, specie quando si usino le armature per trasmettere al getto le vibrazioni su zone più estese o quando la vibrazione viene trasmessa al getto attraverso i casseri).

Analoga cautela va osservata per la durata di applicazione locale della vibrazione, onde evitare ogni segregazione dei componenti dell'impasto; un indice dell'inizio di questo fenomeno è la comparsa di acqua sulla superficie del getto. La durata della vibrazione non dovrà eccedere i 100 secondi.

E' proibito applicare le vibrazioni alle armature.

La vibrazione meccanica andrà sempre eseguita per impasti con un rapporto acqua/cemento minore di 0,45 e nel caso di utilizzo di cementi 425 o 525.

Per lavori di limitata entità e quando non sia possibile l'impiego di mezzi meccanici, il costipamento potrà essere eseguito manualmente con l'ausilio di pestelli in legno o metallici. In questi casi, onde assicurare l'efficacia del costipamento, è opportuno l'impiego di un calcestruzzo a consistenza plastica realizzando il costipamento per strati successivi.

Il costipamento andrà interrotto al manifestarsi di un leggero velo di acqua sulla superficie del calcestruzzo.

### **Getti a basse temperature**

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a +5°C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i +5°C al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentirne il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto, aumento del contenuto di cemento, con conseguente riduzione del rapporto acqua/cemento utilizzando additivi superfluidificanti, impiego di cementi a indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto. In ogni caso, il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento.

Quando la temperatura ambiente è inferiore a -5°C, i getti debbono in ogni caso essere sospesi.

### **Getti a temperature elevate**

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate (anche superiori a +35°C), devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, specie durante il periodo di presa. Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dall'insolamento diretto e dal vento con prodotti o manufatti adeguati.

Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i +35°C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai +75°C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i 40°C.

### **Getti in acqua**

Il getto del calcestruzzo deve essere effettuato in modo da scongiurare il rischio di dilavamento. I metodi esecutivi dovranno assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed essere tali che la parte di getto a contatto

diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante massa di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata, oppure carica di fanghiglia possa essere eliminata con scalpellatura.

Pertanto al momento del getto il calcestruzzo dovrà fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; dovrà essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre che venga tenuto particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine.

Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si dovrà procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua, lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa. Non sono consentiti getti diretti in acque aggressive, specie se con sensibile acidità.

E' consigliabile l'uso di additivi superfluidificanti in modo da ottenere calcestruzzi con rapporto acqua-cemento compreso fra 0,45 e 0,50, che siano ugualmente molto fluidi, coesivi e non segregabili.

### **Getti contro terra**

E' di norma proibito effettuare getti direttamente contro terra. Qualora però per particolari condizioni ambientali, previa autorizzazione della Direzione Lavori, si dovesse procedere in tale senso, il terreno a contatto del getto dovrà essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non dovrà produrre alterazioni della quantità dell'acqua dell'impasto. Inoltre non dovrà presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

Normalmente si richiede una opportuna preparazione della superficie del terreno mediante calcestruzzo magro fondazioni, calcestruzzo proiettato per gallerie, pozzi e muri di sostegno, ecc..

I ricoprimenti delle armature dovranno essere simili a quelli utilizzati in ambienti aggressivi.

### **Interruzione di getto**

I getti dovranno essere adeguatamente programmati in modo tale che le interruzioni avvengano in corrispondenza di manufatti compiuti.

Qualora ciò non fosse possibile per il sopravvenire di eventi imprevedibili, si dovranno porre in opera tutte le precauzioni (ad es.: uso di ritardanti, resine sintetiche, armature supplementari, water-stop in bentonite sodica, ecc.) atte ad escludere qualsiasi rischio di riduzione della resistenza e compattezza del calcestruzzo.

In proposito dovrà essere interpellata la Direzione Lavori per le approvazioni e verifiche necessarie.

In corrispondenza delle interruzioni di getto per travi e solai, il calcestruzzo dovrà essere contenuto entro i casseri da pareti provvisorie: non saranno ammesse interruzioni di getto con calcestruzzo fresco libero nelle sue parti terminali e non opportunamente contrastato da superfici solide.

Ove necessario e comunque ove previsto nei disegni, posizionare elementi water stop del tipo a nastro in bentonite sodica oppure del tipo a paletta. I giunti nelle strutture verticali controterra vanno sigillati sul lato esterno con idoneo elemento di fondo-giunto e sigillante bituminoso.

### **Riprese del getto**

Le superfici di ripresa devono essere pulite, scabre, con l'inerte in buona evidenza e adeguatamente inumidite.

Le riprese, non previste in fase di progetto, devono essere eseguite in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione, escludendo le zone di massimo momento flettente.

Se una interruzione del getto producesse una superficie di ripresa mal orientata, il conglomerato dovrà essere demolito onde realizzare una superficie opportunamente orientata per la ripresa.

La ripresa di getto potrà anche essere realizzata provvedendo alla preparazione del fronte di ripresa, previa pulizia delle superfici e, quando previsto, con resine epossidiche.

In particolare nelle camerette o vasche interrato ed in generale nei manufatti destinati a contenere acqua o liquami, nelle sezioni di ripresa tra fondo e muri in elevazione sarà posato un giunto di ripresa di getto a tenuta idraulica costituita da cordolo idroespansivo (dim. 25 x 20 mm) composto da bentonite sodica e gomma butilica.

### **Bagnatura e protezione dei getti**

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoisometriche durante la presa e l'indurimento e fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si dovrà ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte.

Si dovrà analogamente ricorrere alla protezione con teli anche quando ci sia il rischio di dilavamento del getto, in caso di piogge battenti o di essiccamento troppo rapido per un irraggiamento solare eccessivo.

### **Disarmo**

Le operazioni di disarmo avranno inizio ad avvenuta maturazione del calcestruzzo ed al raggiungimento di una resistenza sufficiente a garantire che il manufatto non subisca deformazioni una volta disarmato.

Il disarmo dovrà avvenire in modo graduale e garantendo in ogni momento la sicurezza degli operatori.

I tempi di disarmo sono strettamente correlati al tipo di impasto impiegato, alle caratteristiche del manufatto (muri, pilastri o solai, archi, aggetti, ecc.) ed alle condizioni ambientali.

E' buona norma valutare tali tempi con il progettista delle strutture e con la Direzione Lavori.

### **Accettazione del calcestruzzo**

#### **Generalità**

Una volta disarmato il calcestruzzo deve essere sottoposto al controllo della Direzione Lavori. che provvederà a verificarne l'uniformità, l'omogeneità di getto, la planarità e l'assenza di difetti quali:

- cavità residue;
- vespai;
- ferri di armatura in superficie;
- tracce di disgregazione;
- deformazioni;

- mancanza di rettilinearità degli spigoli;
- bombature e/o screpolature;
- scurettature deformate o mancanti.

In tali casi la D.L. giudicherà l'eventuale riparabilità del manufatto, oppure ne potrà ordinare la demolizione a suo insindacabile giudizio.

Qualora il calcestruzzo risultasse particolarmente degradato, la Direzione Lavori ordinerà l'effettuazione di tutti i prelievi e prove necessarie per accertare la rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza di progetto.

Tutte le prove ed i successivi interventi di riparazione e/o di rifacimento sono a totale carico dell'Impresa esecutrice.

### **Prove sui calcestruzzi**

Prove sui calcestruzzi dovranno essere eseguite in fase preliminare per determinare i pesi percentuali dei componenti l'impasto per il raggiungimento delle resistenze di progetto: in corso d'opera prima della fase di getto per determinare la consistenza corretta dell'impasto, la sua omogeneità, la sua lavorabilità e durante il getto con il prelievo dei cubetti per la verifica della resistenza del calcestruzzo a 28 giorni da parte di laboratori ufficiali.

Ogni prelievo deve essere accuratamente registrato, con marchiatura del prelievo indicante luogo, ora, posizione, condizioni ambientali, operatore, ecc.. I prelievi dovranno essere eseguiti alla presenza della Direzione Lavori.

### **Determinazione del diametro degli inerti**

Per la determinazione in cantiere del diametro degli inerti impiegati si procederà come segue.

Dalla massa di calcestruzzo da esaminare si preleveranno circa 10 kg di materiale. Tale quantità, dopo pesatura (sia P il peso), verrà posta in un vaglio, con diametro dei fori corrispondente al diametro massimo nominale D dell'inerte, e setacciata in acqua. Il residuo del vaglio sarà scolato e pesato (sia p il peso). La percentuale di elementi d'inerte con diametro D, di valore  $p/P \times 100$ , non dovrà superare il 3% (residuo al vaglio). Nella misura dei pesi P e p è accettato un errore non superiore allo 0,2%.

La prova deve essere eseguita entro 30 minuti dal prelievo di calcestruzzo, a meno che non vengano impiegati ritardanti di presa.

Il controllo deve essere eseguito ogni qualvolta vari la provenienza e/o la qualità degli inerti.

### **Verifica della consistenza**

La verifica della consistenza del calcestruzzo dovrà essere eseguita prima di ogni getto, immediatamente dopo il prelievo, ed almeno una volta al giorno, secondo le modalità delle norme vigenti (metodo del cono di Abrams).

### **Strati superficiali del getto**

Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, le superfici dei getti, previo benestare della Direzione Lavori, potranno essere regolarizzate in modo da togliere eventuali risalti e sbavature, riempire i vuoti e riparare parti eventualmente non perfettamente riuscite.

Le superfici dovranno presentare le seguenti caratteristiche essenziali:

- avere un colore uniforme proprio del calcestruzzo solido; non sono consentiti schiarimenti dovuti a separazione della calce, screziature o corpi estranei;
- essere continue, quindi prive di nidi di ghiaia o di sabbia, pori di aria, zone magre, screpolature di ritiro o di assestamento, danni del gelo o degli additivi antigelo, scarpellature e fresature, perdite di sabbia in superficie (irruvidimenti), distacchi della pellicola di cemento, presenza di alghe, funghi, macchie di olio, fuliggine, ruggine e simili, presenza di corrosioni dovute sia agli acidi che all'aggressione di solfati e simili.

### **Classificazione degli strati superficiali**

Le superfici di conglomerato cementizio in relazione al loro grado di finitura, conseguente anche alle classi di casseforme impiegate, potranno essere delle seguenti quattro classi, con i requisiti appresso indicati:

- A (speciale);
- B (accurata);
- C (ordinaria);
- D (grossolana).

#### A) Planarità generale

L'errore percentuale di planarità "d" misurato mediante un regolo lungo 3 m, comunque posto sulla superficie da controllare, viene espresso da

$$d = h/L$$

h = massima altezza rilevata tra la superficie del calcestruzzo e la base del regolo, espressa in millimetri

L = lunghezza del regolo, espressa in millimetri.

Per le classi previste, l'errore di planarità non dovrà essere superiore a:

Classe A - d = 0.4%

Classe B - d = 0.6%

Classe C - d = 1.0%

#### B) Planarità locale

L'errore di planarità locale "e" viene misurato mediante un regolo di 20 cm, comunque posto sulla superficie da controllare, rilevando i valori massimi delle sporgenze e delle rientranze.

Per le classi previste, l'errore di planarità locale non dovrà essere superiore a:

Classe A - e = 3 mm

Classe B - e = 6 mm

Classe C - e = 10 mm

#### C) Gradini dovuti al posizionamento dei casseri

Qualora tra singole zone di una superficie di conglomerato cementizio vi siano differenze di altezza, appositamente predisposte o fortuite, lo scarto "f" sulla differenza progettuale di altezza tra le zone (per superfici piane la differenza progettuale è zero) non dovrà essere, per le classi previste, superiore a:

Classe A -  $f = 3 \text{ mm}$

Classe B -  $f = 6 \text{ mm}$

Classe C -  $f = 10 \text{ mm}$

#### D) Giunti tra elementi

I giunti tra gli elementi di conglomerato cementizio, siano essi effettivi o fittizi, dovranno essere rettilinei ed avere larghezza uniforme con la tolleranza qui sotto specificata. Rilevato su ciascun elemento lo scarto massimo rispetto allo spigolo rettilineo teorico, si definisce errore totale sul giunto la somma dei valori assoluti degli scarti massimi rilevati. L'errore totale ammesso "g" è, per le classi previste, il seguente, ove "L" è la larghezza progettuale del giunto:

Classe A -  $g = 0,3 L$

Classe B -  $g = 0,5 L$

Classe C -  $g = 0,7 L$

con un valore max, però, rispettivamente di:

Classe A - 8 mm

Classe B - 10 mm

Classe C - 15 mm

#### **Tolleranze**

I getti dovranno essere eseguiti con le seguenti tolleranze massime accettabili, fermo restando quanto stabilito ai punti precedenti sulla classificazione degli strati superficiali del calcestruzzo.

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi sarà inferiore alla tolleranza max di 30 mm;
- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/200 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

#### **Collaudo statico**

Le opere non potranno essere poste in servizio senza essere state prima sottoposte a collaudo statico come da normative vigenti in materia, eseguito da un ingegnere abilitato allo scopo.

Le prove di carico non potranno avere luogo prima che sia stata raggiunta per i getti in opera la resistenza del calcestruzzo prescritta ed, in mancanza di indicazione, non prima di 28 giorni dal getto.

Le prove di carico dovranno riprodurre sui manufatti le sollecitazioni massime di progetto.

Le opere saranno accettate qualora siano verificate:

- la proporzionalità tra carichi e deformazioni;
- l'assenza di lesioni, deformazioni o dissesti che ne compromettano la sicurezza o la conservazione;
- l'assenza di deformazioni plastiche, dopo la prima applicazione dei carichi, che non siano imputabili ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico;
- il contenimento della deformazione elastica al di sotto di quella di calcolo.

## **Art. 21. Acciaio per cementi armati**

### **Qualità dei materiali**

#### **Caratteristiche dimensionali e di impiego**

A) Acciaio per cemento armato: come definite al par. 11.3.2.4 del D.M. 17/01/2018.

B) Reti e Tralicci elettrosaldati: come definite al par. 11.3.2.5 del D.M. 17/01/2018.

#### **Condizioni di fornitura dei materiali e documentazione di accompagnamento:**

come definite al par. 11.3.1.5 del D.M. 17/01/2018.

#### **Caratteristiche meccaniche e tecnologiche:**

è ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili tipo Fe B 450 C qualificati secondo le procedure di cui al par. 11.3.1.2 e controllati con le modalità riportate nel par. 11.3.2.11 del D.M. 17/01/2018 e pertanto con le seguenti caratteristiche:

* tensione caratteristica di snervamento	≥ 450
* tensione caratteristica di rottura	≥ 540
* allungamento Agt	≥ 7.5%
* piegamento a 180° su mandrino con diametro:	
- fino a mm 12	∅ 4
- oltre mm 12, fino a mm 16	∅ 5
- oltre mm 16, fino a mm 25	∅ 8
- oltre mm 25, fino a mm 40	∅ 10

#### **Controlli di accettazione in cantiere:**

come definiti al par. 11.3.2.10.4 (acciai per cemento armato) e 11.3.2.11.3 (reti e tralicci elettrosaldati) del D.M. 17/01/2018.

(punto 11.3.1.5) tutte le forniture di acciaio (senza marcatura CE), devono essere accompagnate da copia dell'attestazione di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

(punto 11.3.1.7) ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dell'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

### **Modalità di messa in opera**

Fatte salve le prescrizioni della normativa vigente, si richiama quanto segue:

- è vietato mettere in opera armature ossidate, corrose o recanti difetti superficiali che ne pregiudichino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato;
- le armature che presentino superficie grassa e ricoperta da prodotti vernicianti, dovranno essere passate alla fiamma e quindi ben pulite. Lo stoccaggio in cantiere dovrà essere realizzato in modo tale da isolare le armature dal suolo e dall'umidità in esso contenuta;
- la sagomatura, il diametro, la lunghezza, le giunzioni e gli ancoraggi delle barre dovranno essere eseguiti in conformità al progetto ed alla normativa vigente;
- le barre ed armature in genere verranno collegate mediante legature con filo di ferro ricotto; punti di saldature saranno ammessi solo se indicati in progetto o autorizzati dalla Direzione Lavori;
- laddove prescritto le armature dovranno essere collegate solidalmente fra loro in modo da garantire la continuità elettrica e da permettere il loro collegamento alla rete generale di messa a terra e/o all'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche;
- per quanto riguarda la continuità elettrica delle armature si rimanda alla Sezione 3 Art. 1.3.1 delle Norme CEI 81-1 che considera realizzata la continuità elettrica quando la resistenza tra due punti non sia superiore a  $0,1 \Omega$  al passaggio di una corrente non inferiore a 10 A;
- non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento su armature già lavorate;
- prima della loro lavorazione (taglio, piegatura e sagomatura) e del loro montaggio, le armature dovranno essere ispezionate ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- per garantire la corretta ricopertura delle armature con il calcestruzzo (copriferro) e per impedire eventuali movimenti delle armature all'interno dei casseri, dovranno essere posti in opera opportuni distanziatori di materiale plastico, agenti tra le barre e le pareti dei casseri.

## **Art. 22. Casseforme**

### **Qualità dei materiali**

Le casseforme, in relazione al tipo di impiego, potranno essere costruite con tavole di legno, oppure con pannelli di compensato e tamburato, oppure con lastre nervate metalliche, la cui superficie potrà essere trattata con idonei prodotti disarmanti per agevolare il distacco del calcestruzzo

L'impiego di detti prodotti dovrà essere attuato con cautela, secondo le prescrizioni del Produttore, previo benestare della Direzione dei Lavori.

### **Criteri di esecuzione**

Le casseforme dovranno essere a tenuta (sufficientemente stagne) affinché il costipamento del calcestruzzo, in esse contenuto, non provochi la perdita di quantità consistenti di materiali (acqua, boiaccia, ecc.).

Le casseforme dovranno essere rigide, opportunamente rinforzate e non presentare deformazione alcuna sotto l'azione del carico di calcestruzzo fresco in esse contenuto e sotto l'azione delle operazioni di vibratura e battitura del conglomerato.

Il loro dimensionamento sarà fatto caso per caso, tenuto conto dei tassi di lavoro dei materiali impiegati e delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti.

Nel caso di casseri in legno lo spessore delle tavole non sarà inferiore a 25 mm.

I distanziatori dovranno essere posti in opera con cura, a distanze regolari, e quindi sigillati con malte antiritiro.

I casseri, di qualunque tipo, dovranno essere costruiti in modo da permettere un primo disarmo di sponde ed altri parti non essenziali alla stabilità, senza che il manufatto subisca danni.

I casseri vibranti, per le parti prefabbricate ed i calcestruzzi architettonici faccia vista, dovranno essere eseguiti in modo tale da garantire la perfetta qualità delle superfici e degli spigoli.

Potranno essere provvisti di impianto di invecchiamento artificiale, omologato dagli enti competenti.

Nel caso di casseforme con grande sviluppo in altezza, si dovrà provvedere all'apertura di finestre nel cassero per controllare l'evolversi del getto e procedere alla vibratura ed al corretto costipamento degli strati inferiori.

Per elementi portanti orizzontali di luce libera superiore a 6 m, i casseri dovranno essere predisposti con una monta dell'ordine di 1/1000 della luce.

Nei casseri dei pilastri si inseriranno, in corrispondenza degli spigoli, dei regoli triangolari di lato 20 mm per ottenere spigoli smussati.

La manutenzione dei casseri dovrà essere eseguita con cura, selezionando le parti integre da quelle ammalorate.

I casseri in legno per strutture, parti importanti e a faccia vista, non potranno essere reimpiegati più di tre volte; negli altri casi potranno essere consentiti reimpieghi più numerosi purché il risultato del getto non presenti evidenti difetti estetici e di forma.

Prima della esecuzione dei getti, i casseri verranno ispezionati e controllati dalla D.L. al fine di verificarne:

- la corrispondenza tra esecuzione e progetto;
- l'indefornabilità e resistenza al carico del calcestruzzo;
- l'idoneità dei materiali impiegati;
- la sicurezza di accesso e di lavoro per le maestranze.

### **Disarmo**

Il disarmo verrà effettuato per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche sui vari elementi strutturali.

Esso non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore ritenuto necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre

esigenze progettuali e costruttive: ogni decisione in proposito è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori, sentito il parere del Progettista delle strutture.

In assenza di specifici accertamenti sulla resistenza raggiunta dal conglomerato, ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e maturazione, si dovranno osservare i seguenti tempi minimi di disarmo:

	CONGLOMERATO DI CEMENTO	
	NORMALE	AD ALTA RESISTENZA
Per sponde di cassette di travi e pilastri	3 gg	2 gg
Per armature di solette di luce modesta	10 gg	4 gg
Per puntelli e centine di travi, volte, ecc. e per solette di grande luce	24 gg	12 gg
Per strutture a sbalzo	28 gg	14 gg

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattate con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la riuscita del getto.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; dovranno essere comunque impiegati secondo i dettagli della Ditta fabbricante e dovranno essere approvati dalla D.L.. Per le strutture particolarmente complesse, i tempi di disarmo verranno stabiliti in accordo con il progettista delle strutture stesse e con la Direzione dei Lavori.

### **Art. 23. Sigillature**

Nell'esecuzione di sigillature di fessure in manufatti in C.A. si dovranno ottemperare le seguenti prescrizioni:

#### **Sigillatura fessure in manufatti in C.A.**

Nel caso di fessure che possono portare all'entrata o all'uscita di liquami o acqua, il ciclo di trattamento è il seguente:

- allargamento della fessura mediante picchette manuali o martelline pneumatiche.
- sabbiatura della superficie interessata dalla fessura fino a cemento vivo, con asportazione di inerti sani.
- sigillatura della fessura tramite costipazione di resina epossidica in pasta applicata a spatola fino al completo intasamento della lesione.
- applicazione a spatola di resina epossidica per uno spessore medio 2 mm e per una fascia di 20 cm a cavallo della fessura.
- ad indurimento avvenuto della resina applicazione a pennello di rivestimento di prodotto elastomerico spessore minimo 700 microns.

#### **Malte: nella sigillatura di aperture o nell'inghisaggio di parti metalliche in manufatti in C.A.**

dovranno essere utilizzate particolari malte espansive non contenenti componenti dannosi nei riguardi delle armature ed apparecchiature metalliche.

Per il riempimento di aperture di notevole volume in fase di miscelazione del materiale andrà aggiunto ghiaietto asciutto, ben lavato e di granulometria controllata e ben assortita con diametro massimo di 8 mm e fino ad un rapporto massimo di 1:1 in peso sul peso del materiale asciutto.

Caratteristiche:

- peso specifico della miscela impastata con acqua a 20 °C 2,30 kg/litro;
- resistenza a compressione a 28 gg. 700-800 kg/cmq;
- espansione libera a 28 gg. maggiore 0,3.

**Art. 24. Oneri compresi nel prezzo di contratto**

Sono compresi e compensati dal prezzo contrattuale:

- la fornitura di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, le attrezzature, i ponteggi, i macchinari e quanto altro necessario per completare il lavoro a perfetta regola d'arte;
- tutti gli oneri per interruzioni e riprese dei getti, giunti a tenuta sia con funzione statica che nei getti frazionati per ridurre gli effetti del ritiro, nelle opere in cui fossero necessari o richiesti dalla Direzione Lavori;
- le spese per il confezionamento e la prova dei provini in calcestruzzo;
- l'impiego di eventuali giunti in metallo, gomma o plastica, aeranti, plastificanti, antigelo o altri additivi che si rendessero necessari per ottenere le caratteristiche richieste;
- gli sfridi dell'acciaio di armatura, la fornitura del filo per le legature, gli spessori ed i distanziatori e le sovrapposizioni dei ferri, anche non previste nei disegni di progetto.

## CAPO 4 - TUBI, CANALI, ACCESSORI – CONDIZIONI DI FORNITURA E POSA

### Art. 25. Normativa

I materiali da utilizzare dovranno essere della migliore qualità e dovranno:

- Soddisfare le esigenze funzionali previste in progetto, sia a piè d'opera che dopo la posa ed il rinterro.
- Rispondere ai requisiti prescritti dalla vigente normativa con particolare riferimento a:
  - Delibera Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento 4/2/1977 e relativi allegati.
  - Legge 2/2/1974 n. 64, Norme per la disciplina della progettazione, esecuzione e collaudo delle tubazioni.
  - Decreto 12/12/1985 Normativa tecnica per le tubazioni.
  - Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2/12/1978
  - Decreto del Ministero della Salute 6 aprile 2004, n°174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

A tale scopo l'Impresa, indicherà la Ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati dell'Amministrazione appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei Lavori, eventuali illustrazioni e/o campioni dei materiali che intende fornire, inerenti i tubi, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange ed eventuali giunti speciali, insieme al materiale illustrativo disegni e campioni.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

### Art. 26. Segnalazione delle condotte

Prima del completamento del rinterro, nei tratti previsti dal progetto dovrà essere stesa apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da

consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

#### **Art. 27. Oneri particolari a carico dell'appaltatore**

I materiali dovranno essere scelti in funzione del loro utilizzo e della natura del terreno dove saranno messi in opera, pertanto dovrà essere trasmessa alla Direzione Lavori una dichiarazione scritta del produttore dei materiali scelti, che gli stessi siano atti a resistere alle sollecitazioni interne ed esterne cui saranno sottoposti durante la posa e l'esercizio.

Prima di ordinare i materiali da utilizzare per l'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla Direzione Lavori le relative specifiche tecniche di almeno 3 tra i più qualificati produttori per l'approvazione e per la definizione delle prove da far eseguire sia nello stabilimento di produzione che in cantiere prima e dopo la posa in opera, come previsto dalla Normativa Nazionale o di categoria.

Salvo indicazioni diverse, il numero dei tubi da sottoporre a verifica sarà non inferiore al 5 per mille della lunghezza della condotta in appalto, comunque non meno di una barra di lunghezza commerciale.

I tubi devono essere adatti per condotte interrato per il trasporto di acque reflue. Le condizioni di esercizio da utilizzare per le verifiche statiche e idrauliche sono quelle effettive rilevate in campo.

L'accettazione delle partite di tubi da parte dell'Appaltatore comporta l'acquisizione di qualsiasi responsabilità sulla perfetta tenuta idraulica e statica delle tubazioni stesse una volta posate in opera.

#### **Art. 28. Movimentazione dei tubi e loro accessori**

##### **Generalità carico, scarico e trasporto**

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

##### **Carico e scarico**

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, dovrà evitarsi di far strisciare o cadere i tubi e, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi a mano può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato. Nei tratti in pendenza, i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed irregolare. Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine, nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo.

Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, ecc.) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale, in modo tale da impedire movimenti bruschi del carico. I dispositivi di presa ed alloggiamento del carico (colli di cigno, catene, cinghie, ecc.) devono essere realizzati ed applicati in modo tale da non compromettere la sicurezza e non danneggiare il materiale trasportato, in particolare alle estremità ed ai rivestimenti protettivi; a tal fine, le imbracature dovranno essere opportunamente rivestite di materiale morbido. E' vietato utilizzare per il sollevamento ganci inseriti forando il vertice dei tubi. Non è ammesso applicare dispositivi di imbracatura ai denti del cucchiaio di escavatori e pale caricatori.

In ogni caso, qualora si verificano danneggiamenti ai rivestimenti protettivi esterni, i punti danneggiati devono essere trattati con la stessa sostanza protettiva prima di calare il tubo nella fossa.

Nelle operazioni di carico e scarico, si devono osservare le prescrizioni in materia di prevenzione degli infortuni ed in difetto le specifiche tecniche delle ditte costruttrici e delle associazioni di categoria. Gli operatori devono portare protezioni, come elmetto, guanti, scarpe rinforzate, ecc. E' vietato fermarsi nella zona di pericolo.

### **Trasporto**

Il mezzo di trasporto deve essere adatto al materiale trasportato. La superficie di carico deve essere libera da residui, che possano favorire lo slittamento di tubi e pezzi speciali. Il carico deve essere effettuato tenendo conto dei limiti ammissibili sia in termini di peso totale che di peso sui singoli assi del veicolo; anche nel caso di carico parziale, si deve fare attenzione ad una regolare ripartizione dei pesi. Il carico deve essere stivato in modo tale che il suo baricentro si trovi sopra l'asse longitudinale del veicolo; il baricentro deve essere tenuto il più basso possibile. Le sponde laterali dei veicoli stradali possono essere abbassate, se le dimensioni del materiale caricato lo richiedono.

I tubi vengono disposti sui mezzi di trasporto in orizzontale, parallelamente od ortogonalmente rispetto all'asse del veicolo, oppure in verticale. Nel trasporto ferroviario, si deve preferire la disposizione parallela all'asse del veicolo.

Tubi e pezzi speciali devono essere assicurati per il trasporto in modo tale da non compromettere la stabilità del carico. Il carico viene assicurato mediante sponde, pezzi di legno, cunei e - in caso di necessità - mediante reggiature addizionali con catene di ancoraggio, cinghie o funi di acciaio. I mezzi per assicurare il carico devono essere applicati in modo tale da evitare sollecitazioni concentrate in punti singoli. Si deve fare attenzione che catene, cinghie e funi di acciaio siano ben tesi.

Nel caso di disposizione dei tubi in strati sovrapposti, i tubi dello strato superiore possono essere collocati sopra tavole di legno squadrato, oppure nelle selle ricavate tra i tubi dello strato inferiore. Le tavole in legno devono essere disposte il più possibile una accanto all'altra ed assicurate con cunei anche nella parte inferiore. I cunei devono essere applicati alle tavole di legno in modo tale che non si possano muovere. Prima dell'uso, tavole e cunei devono essere accuratamente ispezionati.

Nel trasporto su strada, la velocità deve essere fissata in relazione alle condizioni di traffico ed alle caratteristiche del carico e del veicolo. Nel trasporto fuori strada, si dovrà avere particolare riguardo alla natura del suolo, riducendo adeguatamente la velocità per evitare i danneggiamenti derivanti dai sobbalzi.

#### **Accatastamento dei tubi in cantiere**

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche. La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio. L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta. Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisoriale.

I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione. Per evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, dovrà anche aversi cura che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa. I tubi in grés imballati devono essere accatastati negli imballi di fornitura.

Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati.

#### **Deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori**

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi. In particolare, le guarnizioni in gomma dovranno essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi, secchi e la cui temperatura non superi + 20 °C e non scenda sotto - 10 °C.

#### **Sfilamento dei tubi**

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento. Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

Anche la stabilità della fossa di scavo non deve essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm di larghezza lungo la fossa.

## Art. 29. Tubazioni e pezzi speciali in cloruro di polivinile (PVC)

### Generalità

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi dovranno essere sistemati sul letto di posa come da elaborati progettuali in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

### Materia prima impiegata

La miscela impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà essere costituita da PVC con la sola aggiunta di fluidificanti, stabilizzanti, cariche inerti ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie atte a facilitare le operazioni di estrusione, garantendo comunque la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione e sia durante la vita utile del manufatto.

Il materiale base costituente i tubi sarà perciò essenzialmente cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U) con aggiunta di componenti conformi alla EN 1401, additivi e cariche, per facilitarne la fabbricazione. Il PVC contenuto non è meno del 80% in massa per la produzione di tubazioni; per determinare questa percentuale il metodo di prova è definito nella EN 1905.

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova		Metodo di prova
<b>Contenuto di PVC</b>	<b>≥ 80 % in massa</b>	<b>Determinazione analitica del contenuto di PVC in base al contenuto di cloro totale</b>		<b>UNI EN 1905</b>
Massa Volumica	≤ 1,53 gr/cm <sup>3</sup>	Prova: metodo per immersione		ISO 1183
Resistenza alla pressione interna	Nessun cedimento durante il periodo di prova	Chiusure di estremità	Tipo a) o tipo b)	UNI EN 921
		Temperatura di prova	60 °C	
		Orientamento	Libero	
		Numero di provette	3	
		Tensione circonferenziale	10 MPa	
		Tempo di condizionamento	1 h	
		Tipo di prova	Acqua in acqua	
		Periodo di prova	1000 h	

## Tubazione

Il materiale usato per la fabbricazione è PVC rigido che viene testato secondo il metodo di prova EN 921. I tubi oggetto della fornitura sono fabbricati secondo tre distinte classi di rigidità anulare (SN: Stiffness Nominal) determinata secondo UNI EN ISO 9969 che corrispondono a diversi valori di Standard Dimensional Ratio (SDR):

- ✓ SN 2 rigidità superiore a 2 KN/mq (SDR 51),
- ✓ SN 4 rigidità superiore a 4 KN/mq (SDR 41),
- ✓ SN 8 rigidità superiore a 8 KN/mq (SDR 34).

In base alle condizioni di posa, se sussistono incertezze nella scelta della rigidità anulare da fornire al tubo, il Progettista deve esibire l'appropriato calcolo statico.

### Caratteristiche generali

Caratteristiche	Requisiti	
Caratteristiche della composizione	Modulo di elasticità Massa volumica media Coefficiente medio di dilatazione termica Conducibilità termica Resistenza superficiale	$E_{(1min)} \geq 3000 \text{ MPa}$ $\approx 1400 \text{ kg/m}^3$ $\approx 0,08 \text{ mm/mK}$ $\approx 0,16 \text{ WK}^{-1}\text{m}^{-1}$ $> 10^{12} \Omega$
Resistenza chimica	I tubi conformi alla norma di riferimento ed alla presente specifica devono essere resistenti alla corrosione da parte di acqua con ampio intervallo di valori pH, come l'acqua degli scarichi domestici, l'acqua piovana, l'acqua di superficie e del suolo.	
Deformazione diametrale	Condizioni normali di installazione: deformazione media prevedibile.	< 5 %
Designazione parete	I tubi devono essere costruiti per estrusione con parete compatta e uniforme dello spessore indicato in UNI EN 1401 tale da garantire la rigidità nominale richiesta.	
Codice di applicazione	I tubi devono essere costruiti per l'utilizzo degli scarichi interrati e delle fognature non a pressione interrati all'esterno del perimetro dell'edificio con codice di area di applicazione U e UD.	
Colore	Rosso mattone e/o grigio In considerazione dell'eventuale esposizione ai raggi solari un pur minimo abbassamento della tonalità del colore su di una parte del tubo non comprometterà l'idoneità del tubo all'impiego e conseguente motivo di rifiuto della fornitura.	RAL 8023 RAL 7037

Caratteristiche meccaniche

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova		Metodi di prova
Resistenza all'urto	TIR ≤ 10%	Temperatura di prova	(0 ± 1) °C	UNI EN 744
		Mezzo di condizionamento	Acqua o aria	
		Tipo di percussore	d 90	
		Massa del percussore per: dem = 110 mm dem = 125 mm dem = 160 mm dem = 200 mm dem = 250 mm dem ≥ 315 mm	1 kg 1,25 kg 1,6 kg 2,0 kg 2,5 kg 3,2 kg	
		Altezza di caduta del percussore per: dem ≤ 110 mm dem > 110 mm	1600 mm 2000 mm	

Caratteristiche fisiche

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova		Metodo di prova
Temperatura di rammollimento Vicat(VST)	≥ 79°C	Conformi alla UNI EN 727		UNI EN 727
Ritiro longitudinale	≤ 5% Il tubo non deve presentare bolle o screpolature.	Temperatura di prova	150 °C	UNI EN 743 Metodo A: bagno liquido
		Tempo di immersione per: e ≤ 8 mm e > 8 mm	15 min 30 min	
		oppure		
		Temperatura di prova	150 °C	UNI EN 743 Metodo B: in aria
		Tempo di immersione: e ≤ 4 mm 4mm < e ≤ 8 mm e > 16 mm	30 min 60 min 120 min	
Resistenza al dicloro-metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	Temperatura di prova	15 °C	UNI EN 580
		Tempo di immersione:	30 min	

Caratteristiche geometriche e lunghezze

I tubi sono forniti con lunghezze commerciali determinati dalla lunghezza utile stabilita nel contratto di vendita più la lunghezza del bicchiere di giunzione. Immediatamente dopo la produzione l'ovalizzazione è minore od uguale a 0,024 DN.

I tubi dovranno avere, i diametri, gli spessori e le tolleranze rispondenti ai valori riportati nella norma UNI EN 1401 Capitolo 6 prospetti n. 3, 4, 5 e 6. In particolare gli spessori dovranno essere conformi alla seguente tabella:

Diametro esterno nominale dn	SN2 SDR 51		SN4 SDR 41		SN 8 SDR 34	
	e min	e max	e min	e max	e min	e max
110	-	-	3.2	3.8	3.2	3.8
125	-	-	3.2	3.8	3.7	4.3
160	3.2	3.8	4.0	4.6	4.7	5.4
200	3.9	4.5	4.9	5.6	5.9	6.7
250	4.9	5.6	6.2	7.1	7.3	8.3
315	6.2	7.1	7.7	8.7	9.2	10.4
355	7.0	7.9	8.7	9.8	10.4	11.7
400	7.9	8.9	9.8	11.0	11.7	13.1
450	8.8	9.9	11.0	12.3	13.2	14.8
500	9.8	11.0	12.3	13.8	14.6	16.3
630	12.3	13.8	15.4	17.2	18.4	20.5
710	13.9	15.5	17.4	19.4	-	-
800	15.7	17.5	19.6	21.8	-	-
900	17.6	19.6	22.0	24.4	-	-
1000	19.6	21.8	24.5	27.2	-	-

### Sistemi di giunzione

La guarnizione dovrà essere realizzata in conformità alla norma UNI EN 681/1 con materiale elastomerico per garantire nel tempo le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche.

Il sistema di giunzione a bicchiere sarà con guarnizione brevettata e dotato di un elastomero, preinserito in fase di produzione, costituito da una struttura a campana, di gomma flessibile con ghiera incorporata. La guarnizione a tenuta dovrà risultare inamovibile e bloccata nella sede del bicchiere, in quanto prodotto sulla conformazione geometrica dell'anello brevettato.

Ciascun tubo avrà la parte terminale smussata all'esternità del codolo, con un angolo di 15° rispetto all'asse del tubo, mentre nel bicchiere viene alloggiata e montata in fabbrica la guarnizione elastomerica per favorirne la messa in opera.

I materiali che costituiscono il tubo e la guarnizione, oggetto della fornitura devono essere sottoposte alle prove di controllo indicate nella norma EN 1401-1 nel Laboratorio aziendale della Ditta fornitrice, così come previsto nei Piani di controllo e Campionamento dello Stabilimento, nel rispetto delle normative sia della garanzia del Sistema Qualità UNI EN ISO 9002, sia dalla norma di prodotto, sia dai piani di controllo degli Enti terzi.

Le giunzioni si effettuano rispettando le seguenti indicazioni, sia per i tubi sia per i pezzi speciali. Si provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che siano integre; la guarnizione deve essere inserita (se non già premontata) nella apposita sede presente all'interno del bicchiere, in seguito:

- lubrificare la superficie esterna del codolo (estremità liscia del tubo) e la superficie interna del bicchiere con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.). Evitare l'uso d'oli o grassi minerali che possono danneggiare la guarnizione;
- infilare la testata della tubazione fino a che l'estremità bicchiere non giunge a fine corsa, non forzare oltre. La perfetta riuscita di quest'operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione.

### **Aspetto**

Le tubazioni dovranno presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, pulita e priva di cavità, impurità e porosità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa impedire la loro conformità alla norma di riferimento EN 1401.

### **Marcatura delle tubazioni**

La marcatura è l'identificazione minima con cui vengono forniti i tubi. Dovrà essere conforme alla EN 1401 ed è effettuata in fabbrica in maniera continua ed indelebile, su almeno una generatrice esterna del tubo con lunghezze variabili, aventi intervalli massimi di 2 metri. La marcatura serve inoltre per la rintracciabilità del prodotto come richiesto dalla norma UNI EN ISO 9002.

L'omologazione delle tubazioni potrà essere svolta anche da Organismi che operano a livello europeo (francesi, tedeschi, austriaci...). Segue un elenco di elementi che dovranno necessariamente comparire nella marcatura minima:

- Numero della norma - UNI EN 1401;
- Codice d'area di applicazione – U e UD;
- Nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
- Indicazione del materiale (PVC-U);
- Dimensione nominale (DN/OD);
- Spessore minimo di parete o SDR;
- Rigidità anulare nominale SN;
- Informazioni del fabbricante (data e luogo di produzione ai fini della rintracciabilità).

### **Garanzia sulle tubazioni**

Il produttore all'atto della consegna dei materiali della fornitura dovrà allegare ai documenti di trasporto l'attestazione o dichiarazione di conformità delle tubazioni alle norme di prodotto e, su richiesta della committenza, dovrà anche presentare:

- la certificazione di qualità secondo UNI EN ISO 9000 da parte di istituto o ente competente, rilasciata conformemente a UNI CEI EN 45012;
- dichiarazione firmata dell'utilizzo di materia prima (miscela) vergine;
- la certificazione di conformità (Marchio) alla norma UNI EN 1401, dei tubi da parte di società certificatrice, rilasciata conformemente a UNI CEI EN 45011.

Si riporta nel seguito la tabella riepilogativa con il calcolo delle lunghezze antisfilamento:

Caratteristiche del terreno				
Considerazione del rinterro	si	si	si	
Altezza di rinterro (m)	1	1	1	
Presenza di falda freatica	no	no	no	
Altezza della falda (m)	---	---	---	
Peso specifico (t/m <sup>3</sup> )	1,65	1,65	1,65	
Angolo di attrito (°)	25	25	25	
Caratteristiche della condotta				
Gamma del tubo	Std Vi	Std Vi	Std Vi	
Tubo grande diametro	---	---	---	
Tubo piccolo diametro	---	---	---	
Tipo di rivestimento	Rapido	Rapido	Rapido	
Lunghezza del taglio (m)	1	---	---	
Caratteristiche del raccordo				
Tipo di raccordo	Curve successive	Curva isolata	Piatto di chiusura o saracinesca	
Curva n°1	45,00	45,00	---	
Curva n°2	45,00	---	---	
Diametro nominale (mm)	250	250,00	250,00	
DN (mm)	---	---	---	
dN (mm)	---	---	---	
Forze esercitate				
Pressione (bar)	12,00	12,00	12,00	
Tipo di pressione	STP	STP	STP	
Tipo di spinta	---	orizzontale	---	
Massa del terreno (t/m)	0,45	0,45	0,45	
Massa del tubo (kg/m)	43,50	43,50	43,50	
Massa dell'acqua (kg/m)	49,09	49,09	49,09	
0	0,00	0,00	0,00	
Coeff. di attrito	0,45	0,45	0,45	
Forza di attrito (t/m)	0,45	0,45	0,45	
Risultati del calcolo				
Spinta idraulica N°1	5,52	5,52	7,21	
Spinta idraulica N°2	5,52	---	---	
Lunghezza antisfilamento (m) N°1	17,90	11,64	23,86	
Lunghezza antisfilamento (m) N°2	17,90	---	---	
Coefficiente di sicurezza	1,50	1,50	1,50	

### Art. 30. Posa in opera

#### Generalità

Sulla base dei disegni di progetto e delle indicazioni fornite in loco dalla Direzione Lavori l'Appaltatore provvederà entro 20 giorni dalla consegna alle necessarie operazioni di picchettazione e di verifica della livellazione del profilo della tubazione, eventuali ritardi non costituiscono titolo per la richiesta di proroghe.

Dal profilo di posa, che dovrà essere disegnato in scala appropriata, dovranno risultare chiaramente la lunghezza dei tratti diritti delle tubazioni, le pendenze, la posizione delle camerette e le caratteristiche delle stesse, le eventuali opere d'arte, ecc...

Nella costruzione del profilo di montaggio l'Appaltatore dovrà adottare solo le curve ed i pezzi speciali di serie delle ditte fornitrici delle tubazioni; eventuali altre soluzioni dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

Le deviazioni dei tubi diritti non saranno mai superiori a quelle consentite dal tipo di giunto dei tubi stessi; i tratti compresi tra due camerette contigue dovranno essere sempre rettilinei salvo casi eccezionali autorizzati dalla Direzione Lavori.

Eventuali ritardi nelle consegne nella fornitura di materiali, eventualmente acquistati direttamente dalla Stazione Appaltante, non costituiranno titolo alcuno per l'Appaltatore a richiedere compensi di sorta, anche se a seguito di tali ritardi si fossero verificati degli effettivi oneri supplementari per l'Appaltatore, quali ripresa di scavi, sospensione delle operazioni di posa con ridotta o nulla attività del cantiere, ecc.; per tali ritardi l'Appaltatore avrà diritto solo alla proroga dei termini di consegna.

I tubi, le curve e i pezzi speciali qualora fossero forniti direttamente dalla Stazione Appaltante, verranno consegnati all'Appaltatore su vagone nelle stazioni ferroviarie più vicine al luogo dei lavori o su camion lungo le strade principali della zona dei lavori.

L'Appaltatore dovrà, immediatamente dopo l'arrivo dei materiali, provvedere alla loro presa in consegna, di cui verrà redatto apposito verbale firmato dal trasportatore o dal rappresentante la ditta fornitrice; in carenza di tale verbale sarà considerata valida la bolla di consegna della ditta fornitrice.

Appena avvenuta la consegna l'Appaltatore dovrà provvedere con i mezzi idonei allo scarico dei vagoni e dei camion ed al trasporto ed accatastamento dei materiali nei luoghi di deposito concordati con la Stazione Appaltante.

Tutte le spese di sosta dei mezzi di trasporto oltre il tempo strettamente necessario allo scarico saranno completamente a carico dell'Appaltatore.

Dall'atto della consegna l'Appaltatore resta responsabile della buona conservazione dei materiali sino al completamento dei lavori.

### **Operazioni di posa**

I tubi, le curve, i pezzi speciali, precedentemente trasportati e sfilati lungo lo scavo prima di esservi calati, dovranno essere puliti accuratamente nell'interno dalle materie che vi si fossero depositate.

La posa dei tubi dovrà essere fatta direttamente sul letto di posa formato con sabbia o altri materiali secondo la natura del terreno interessato, nel rispetto delle sezioni tipo di progetto.

Le operazioni di posa dovranno essere effettuate secondo le seguenti prescrizioni:

- il letto di posa dovrà essere accuratamente spianato per rispettare le livellette di progetto;
- l'Appaltatore dovrà porre particolari attenzioni durante le operazioni di calaggio affinché non vengano deteriorate le parti esterne dei tubi, i rivestimenti protettivi e danneggiate le testate;

- nell'operazione di posa si dovrà evitare che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo; a tal fine gli estremi della condotta posata saranno chiusi durante i lavori e durante le interruzioni notturne e festive;
- per accertare che durante le operazioni di posa i tubi vengano messi in opera secondo le precise quote precedentemente fissate sul profilo, dovranno essere infissi e quotati dei picchetti sia sul fondo dello scavo che in posizioni accessibili anche a fine lavori.

Per il controllo dell'allineamento la Direzione Lavori potrà ordinare la stesura di fili d'acciaio che congiungano due vertici successivi.

Dopo il calaggio nello scavo, gli eventuali spostamenti della condotta lungo il fondo saranno fatti con i mezzi più idonei atti in particolare a non pregiudicarne i rivestimenti, attenendosi a tutte le prescrizioni che saranno impartite.

Nell'interno dei manufatti e dei cunicoli di protezione le condotte saranno posate su selle di muratura con l'eventuale interposizione di pezzi speciali secondo le disposizioni che la Direzione Lavori impartirà in corso d'opera e la cui fornitura resta comunque a carico dell'Appaltatore.

Dopo accurata verifica dello stato della tubazione inizierà l'operazione di rinfianco che consiste nella stesura di uno strato di calcestruzzo, ghiaia, sabbia, pietrischetto o mista di cava secondo quanto previsto in progetto e/o prescritto dalla Direzione Lavori; tale strato dovrà aderire con continuità alla semicirconferenza inferiore del tubo ed a tal fine dovrà essere accuratamente rinalzato e compattato.

Sono compresi tutti gli oneri per dare la tubazione perfettamente posata, per il collaudo, la misurazione, e le prove sulla tubazione che verranno richieste dalla Direzione Lavori.

Qualora le tubazioni debbano essere posate in terreni non serviti da strade o di natura tale da non consentire l'accesso ai mezzi normali di lavoro, la Direzione Lavori può autorizzare la formazione di piste di accesso e servizio.

Qualora si procedesse al rinfianco o al rinterro di una condotta senza preventivo assenso della Direzione lavori, l'Appaltatore, su richiesta della Direzione Lavori, sarà tenuto a scoprirla a sua cura e spese onde permettere le necessarie verifiche.

L'Appaltatore dovrà in ogni caso effettuare tutti i controlli connessi con le condizioni di posa per assicurare l'efficienza dell'opera nel tempo, in particolare:

- dovrà verificare la stabilità del piano di posa e controllare che eventuali cedimenti non danneggino la condotta.
- dovrà effettuare le verifiche di stabilità a compressione, conseguenti ai carichi ed ai sovraccarichi esterni per la profondità di posa e l'eventuale traffico soprastante.
- dovrà verificare la stabilità dei pendii interessati dalle opere come previsto dalla vigente normativa.

Di quanto sopra, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, dovrà trasmettere una relazione firmata da tecnico specialista regolarmente abilitato; in base a tale documentazione la Direzione Lavori si riserva di modificare, se conveniente o necessario, il tracciato di progetto o di ordinare opere particolari atte a garantire il buon esito dei lavori.

Comunque l'Appaltatore resta l'unico responsabile degli eventuali danni ad opere ed a terzi.

Alla fine dei lavori le condotte fognarie, con qualsiasi materiale siano realizzate, dovranno risultare nel loro complesso costituite dalle tubazioni con i relativi giunti, dalle camerette di ispezione, di salto, di sfioro, ecc., perfettamente stagne senza fuoriuscite di liquame o infiltrazioni di acqua di falda; tale condizione dovrà permanere per almeno 1 anno dall'ultimazione dei lavori, restando a carico dell'Appaltatore ogni eventuale intervento per il ripristino delle condizioni richieste.

### **Livellette di progetto**

E' fatto obbligo all'Impresa appaltatrice di eseguire le opere secondo il progetto approvato e di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature e delle tubazioni esistenti alle quali i costruendi condotti dovranno eventualmente collegarsi.

Ad opere ultimate i condotti dovranno avere le pendenze risultanti dai disegni e dagli ordini della Direzione Lavori.

Pertanto, dovrà essere posta la massima cura nella formazione dei piani di posa, nella posa dei condotti e nei reinterri, affinché tali pendenze risultino sempre rispettate.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche al progetto ed in particolare alle quote altimetriche di posa dei condotti od ai salti di fondo, occorrerà, prima dell'esecuzione dei corrispondenti lavori, ottenere la relativa autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

In caso di inosservanza di quanto prescritto e di variazione non autorizzata della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'Impresa appaltatrice dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della Direzione Lavori, si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere progettate.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano.

Le quote di fondo dei condotti dovranno rispettare, in corrispondenza di ogni punto di ispezione o di immissione, quelle di progetto, con tolleranze massime di cm 2 in più o in meno, purché non pregiudizievoli al corretto esercizio della fognatura ed alla connessione con gli altri condotti; in mancanza potrà essere ordinato il rifacimento del tratto non regolare, a totale cura e spese dell'Impresa.

Sulle pendenze prescritte verranno tollerate variazioni massime locali in più o in meno del 15% fino ad un massimo dello 0,6‰ (ad esempio, se la pendenza prescritta è del 2‰, verranno tollerate pendenze comprese fra l'1,7‰ ed il 2,3‰; se la pendenza è superiore al 4‰, la tolleranza non potrà superare lo 0,6‰); per ogni percento di variazione oltre la tolleranza suddetta, verrà applicata una penale del 2% sui prezzi di scavo e posa in opera dei tubi (inclusi gli eventuali sottofondi e coperture con sabbia, calcestruzzo, ecc.)

Qualora, invece, detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori o del Collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si richiama quanto specificato al 5° comma del presente articolo.

Nel caso di tratti in contropendenza o in piano, potrà esserne ordinato il rifacimento, a totale cura e spese dell'Impresa.

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa secondo i dati progettuali, l'Appaltatore è obbligato a far uso costante di apparecchiatura a raggio laser o equivalente, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di auto livellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolla d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

L'Impresa appaltatrice non potrà procedere alla posa in opera delle tubazioni in assenza dell'apparecchiatura sopra descritta. L'Impresa alla conclusione dei lavori ha l'obbligo di consegnare alla Direzione Lavori il profilo idraulico dell'opera eseguita.

#### **Art. 31. Posa in opera di tubazioni in cloruro di polivinile (PVC)**

Per i tubi in PVC dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di movimentazione dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, al fine di evitare danneggiamenti. I tubi in PVC dovranno essere sempre posati ad una profondità sicura contro il gelo.

Dopo una lunga permanenza al sole nella fossa, i tubi di PVC devono essere raffreddati prima del riempimento della fossa.

A causa della deformabilità del materiale, dopo la posa nella fossa, si dovrà usare la massima cura per la realizzazione di un ricalzo del tubo e di un riempimento della fossa ineccepibili. A contatto con la falda freatica, si dovrà assicurarsi che essa non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

Per la movimentazione ed il trasporto dei tubi dovranno essere messi in atto tutti quei procedimenti idonei a far sì che questi giungano alla consegna perfettamente integri. L'eventuale deterioramento dei tubi, constatato all'atto della consegna, implica la contestazione del materiale difettoso. I pezzi contestati resteranno a disposizione del fornitore, le riparazioni ed i controlli saranno a suo carico.

#### **Art. 32. Manufatti prefabbricati in calcestruzzo**

##### **Definizione**

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

In presenza di apposite disposizioni di legge o di regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive.

##### **Prescrizioni costruttive**

Le camerette di ispezione, derivazione, allaccio, ecc. saranno realizzate secondo i disegni di progetto e complete degli accessori indicati, chiusini per ispezione, ecc.

La connessione tra i tubi e la cameretta deve essere tale da consentire i prevedibili movimenti per assestamenti differenziali senza provocare rotture o infiltrazioni.

In ogni caso, gli elementi prefabbricati prescelti dovranno rispondere ai requisiti minimi di seguito elencati.

### **Prescrizioni di qualità**

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo.

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

- 200 kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrioni d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua; qualora tuttavia l'impermeabilità a pressioni superiori a 0,1 atm non venga assicurata da un intonaco impermeabile o da analogo strato, si procederà alla prova secondo le norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio semplice.

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza o la durata.

### **Prova di resistenza meccanica**

La prova di resistenza alla compressione dovrà essere eseguita secondo le disposizioni delle «Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato», su provini formati contemporaneamente alla fabbricazione dei pezzi di serie. In casi particolari potranno tuttavia essere usati anche cubetti ricavati dai prefabbricati o da loro frammenti.

### **Prova di impermeabilità (a pressioni inferiori a 0,1 atm)**

#### **Prova su elementi interi**

Dovrà essere eseguita su tre pezzi da collocare diritti e riempiti d'acqua. Se i pezzi non hanno fondo, si dovrà curare l'impermeabilità del piano d'appoggio e la sua sigillatura con il campione in esame. Si deve operare ad una temperatura compresa tra 10 e 20 °C, assicurando una sufficiente protezione dalle radiazioni solari e dalle correnti d'aria intermittenti.

I pezzi da provare vengono riempiti d'acqua fino a 10 mm sotto il bordo superiore; a questo livello è convenzionalmente attribuito il valore zero. Coperti i campioni, si misura dopo tre ore l'abbassamento del livello, aggiungendo nuova acqua fino all'altezza precedente (livello zero). Analogamente si procede dopo altre 8, 24 e 48 ore; l'ultima lettura è effettuata 72 ore dopo il primo rabbocco.

I pezzi sottoposti alla prova sono considerati impermeabili se la media degli abbassamenti del livello liquido nei tre campioni, misurati nell'intervallo dall'ottava alla ventiquattresima ora dal 1° rabbocco, si mantiene inferiore a 40 mm per ogni metro di altezza di riempimento. I singoli valori di abbassamento non possono tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%.

Qualora i valori degli abbassamenti nell'intervallo dall'8<sup>a</sup> alla 24<sup>a</sup> ora non rientrino nei suddetti limiti, assumeranno valore determinante, ai fini dell'accettazione della fornitura, la media e gli scarti degli abbassamenti nell'intervallo tra la 48<sup>a</sup> e la 72<sup>a</sup> ora dal 1° rabbocco.

La comparsa di macchie o singole gocce sulla superficie esterna dei campioni non potrà essere oggetto di contestazione, sempre che l'abbassamento dello specchio liquido si mantenga entro i limiti di accettabilità.

#### **Prova su frammenti**

Va eseguita quando la forma del prefabbricato non consente il riempimento con acqua. Si opera su tre campioni, ricavati da punti diversi del pezzo, con dimensioni di almeno 150 mm. Sulla superficie interna dei campioni si applica, con perfetta sigillatura, un cilindro con diametro interno di 40 mm ed altezza di circa 550 mm.

La superficie di prova del campione è quella interna al cilindro e a contatto con l'acqua, la superficie di osservazione è quella intersecata, sull'altra faccia del campione, dal prolungamento della superficie del cilindro. Tutte le restanti superfici del campione devono essere spalmate con cera calda o prodotti simili. Ciò fatto, il cilindro viene riempito d'acqua fino all'altezza di 500 mm, da mantenere costante, con eventuali rabbocchi, nelle successive 72 ore. Il cilindro deve essere coperto, ma non stagno all'aria.

Dopo 72 ore di tale trattamento, sulla superficie di osservazione non deve apparire nessuna goccia.

#### **Collaudo**

Se tutti i campioni superano i prescritti esami, le prove hanno validità per l'intera fornitura.

Qualora il risultato di una prova sia controverso, il fornitore può chiedere che la prova sia ripetuta.

Se i campioni superano chiaramente la prova, l'intera fornitura si intende collaudata, altrimenti la Direzione Lavori è autorizzata a rifiutarla.

### **Art. 33. Scatolare in calcestruzzo**

Fornitura e posa di tubo preformato a sezione rettangolare di tipo scatolare in calcestruzzo armato, dimensionato per prima categoria, con doppia gabbia rigida tutta elettrosaldata senza l'aggiunta di barre sagomate, con giunzione a mezzo spessore armata nella parte maschio e femmina per garantire una continuità strutturale della condotta, compresi carico, scarico, trasporto e tutti i materiali necessari per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte:

- manufatto scatolare composto da 30 elementi di lunghezza 2,30 m, sezione 1,50x1,50 m, spessore 15 cm + n° 2 tappi di chiusura in cls SSC armato fissati allo scatolare + n°3 fori Ø 60 cm. elemento di base: dimensioni interne 175x175 cm, spessore 14 cm, altezza utile 180 cm.

### **Art. 34. Chiusini e griglie in ghisa**

I dispositivi di chiusura utilizzati come passo d'uomo dei pozzetti di ispezione delle tubazioni devono avere un passaggio di almeno 600 mm.

Il carico di collaudo è determinato per ciascuna classe secondo la seguente tabella:

Gruppo	Sigla	Uso	Carico di collaudo in kg
2	B 125	per marciapiedi, zone pedonali, parcheggi vetture	1250
3	C 250	dispositivi installati in prossimità di marciapiedi e cunette laterali	2500
4	D 400	vie di circolazione (sede stradale)	4000
5	E 600	strade private con forti carichi assiali	6000
6	F 900	zone speciali come porti ed aeroporti	9000

I chiusini e le griglie dovranno essere esclusivamente di **"prima scelta"**, restando esclusi pertanto i materiali dichiarati di "scelta commerciale", "prima scelta commerciale" e similari.

Dovranno essere conformi alle norme in vigore riguardanti il materiale (ISO 1083).

I coperchi ed i telai dovranno essere perfettamente complanari senza fenomeni di rollio dei coperchi; i telai dovranno essere muniti di una guarnizione in elastomero o in polietilene che assicuri l'insonorizzazione dell'insieme.

Il chiusino dovrà preferibilmente prevedere la possibilità di adattarsi, in caso di rifacimento del manto, al piano stradale, mediante rialzo con altezza di almeno 50/60 mm e dovrà avere la possibilità di rimanere chiuso con dispositivo antifurto che vincoli il coperchio al telaio, inoltre dovrà essere garantita l'apertura anche in presenza del materiale insinuatosi nelle connessioni durante l'uso.

La resistenza del chiusino o della griglia dovrà essere conforme a quella della classe prevista in progetto e conforme alla norma UNI EN 124.

Il nome o la sigla del fabbricante devono essere chiaramente visibili.

La ghisa utilizzata per la fabbricazione dei chiusini dovrà essere una miscela di ghisa e grafite sferoidale di prima qualità, a norma ISO 1083 tipo in ghisa sferoidale 500-7 o 400-12.

La ghisa deve presentare una frattura grigia a grana fine, compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle ed altri difetti suscettibili di diminuzione di resistenza. La ghisa dovrà potersi lavorare con una lima o scalpello, dovrà presentare poco ritiro durante il raffreddamento e carico di rottura superiore a 40 kg/mm<sup>2</sup>, allungamento alla rottura superiore al 7%, durezza Brinell da 140 a 260.

Il carico di controllo va applicato perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un punzone di 250 mm di diametro (spigolo arrotondato con raggio di 3 mm) dopo l'interposizione di uno strato di feltro o cartone tra punzone e coperchio. Velocità d'incremento del carico da 300 a 500 kg. per secondo, carico mantenuto per 30 secondi.

La prova si intende superata qualora non si verificano rotture né fessurazioni sul telaio e sul coperchio.

Le prove e le analisi della ghisa saranno eseguite da Laboratorio autorizzato, su richiesta della Direzione Lavori sotto il controllo di una persona delegata.

### Art. 35. Misuratore Portata

La portata allo scarico pari a 1,63 l/s, del sistema di volanizzazione, sarà regolata tramite un regolatore verticale a vortice DN 40 mm, tipo "Pozzoli Depurazione Srl - UFT FLUIDvertic modello VLS 4 BASIC" o similare, inserito in un pozzetto di ispezione dim. 120x120 cm posizionato a valle del sistema di laminazione.

#### Caratteristiche:

- rapporto tra DN in ingresso ed ingombro regolatore 1:4;
- dispositivo in acciaio inox 1.4301 ad azionamento meccanico totalmente passivo e senza parti meccaniche in movimento, dotato di elevata resistenza idraulica, ampia sezione trasversale di passaggio allo scarico e nucleo centrale aerato;
- fissaggio a parete verticale, perpendicolarmente al flusso dell'acqua;
- calotta con forma a spirale logaritmica ottimizzata per il passaggio di fluidi, dotato di foro d'ingresso nella parte bassa del regolatore, telaio di alloggiamento in acciaio inox con guarnizione in EPDM, fune di estrazione in acciaio inox, diaframma in PVC-U sullo scarico, foro di sfiato in sommità per consentire il passaggio dell'aria in fase di riempimento del regolatore ed assicurarne così il corretto funzionamento e piccoli accessori di fissaggio in acciaio inox.

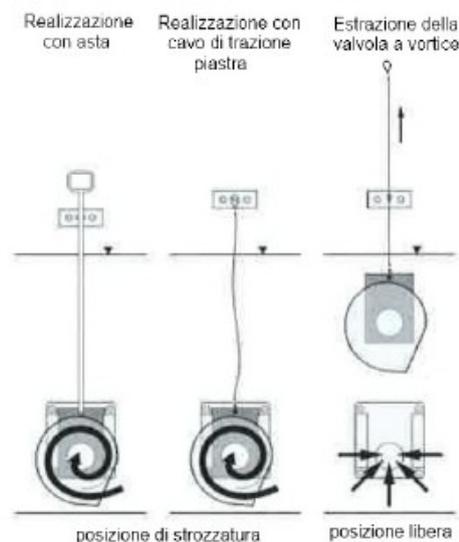
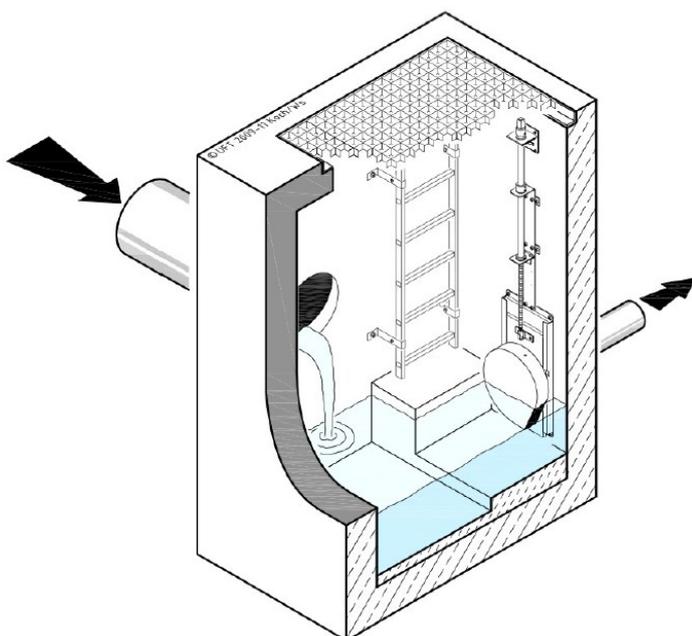


Figura 2: Versione A: estraibile, priva di funzione di blocco

## **CAPO 5 - OPERE DI PAVIMENTAZIONE E SISTEMAZIONE ESTERNA**

### **Art. 36. Rotture delle pavimentazioni stradali**

La rottura delle massicciate stradali di qualsiasi tipo e natura dovrà essere limitata alla larghezza minima dello scavo, il materiale di recupero dovrà, per la parte riutilizzabile, essere immagazzinato a cura e spese dell'Appaltatore fino al suo riutilizzo.

Il taglio delle pavimentazioni in calcestruzzo, asfalto, pietrischetto bitumato e similari, dovrà essere effettuato con adatta attrezzatura che eviti incrinature o deterioramenti nella parte rimasta in opera.

I rifacimenti e le riparazioni dei tratti manomessi durante l'esecuzione di lavori nel sottosuolo, dovranno avere le stesse caratteristiche della pavimentazione esistente e ad essa dovranno aderire senza soluzione di continuità.

### **Art. 37. Scarificazione di pavimentazioni esistenti**

Per tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta di cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

### **Art. 38. Fresatura di strati in conglomerato bituminoso 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 idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, ecc..., a discrezione della Direzione Lavori ed a suo insindacabile giudizio.

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

Nel corso dei lavori la Direzione Lavori potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie del cavo 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.

### Art. 39. Massicciate stradali

#### Fondazione in misto granulare

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione Lavori in relazione alla portata del sottofondo: la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

#### Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

	Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello	71	100
Crivello	40	75-100
Crivello	25	60-87
Crivello	10	35-67
Crivello	5	25-55
Setaccio	2	15-40
Setaccio	0,40	7-22
Setaccio	0,075	2-10

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- 5) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di potenza CBR di cui al successivo comma 6);
- 6) indice di portanza CBR dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti comma 1), 2), 4) e 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

#### Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a cm 10 e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Comunque la Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale del sottofondo realizzato mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  determinato con piastra da 30 cm di diametro (norme svizzere VSS-SNV 670317 – mediamente n°1 prova ogni 500 mq). Il valore del modulo di compressibilità  $M_e$  misurato con tale metodo nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mmq, non dovrà essere inferiore ad 80 N/mmq.

L'onere delle prove e' a carico dell'Impresa.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavoro, un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguenti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di

fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici: nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

### **Fondazione in misto cementato**

#### Descrizione

Gli strati in misto cementato per fondazione o per base sono costituiti da un misto granulare di ghiaia (o pietrisco) e sabbia impastato con cemento ed acqua in impianto centralizzato a produzione continua con dosatori a peso o a volume. Gli strati in oggetto avranno lo spessore che sarà prescritto dalla D.L., in ogni caso si dovranno stendere strati di spessore finito non superiore a 20 cm o inferiore a 10 cm.

#### Caratteristiche dei materiali da impiegare

Inerti. Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava o di fiume con percentuale di frantumato complessivo compresa tra il 30 ed il 60% in peso sul totale degli inerti (la Direzione Lavori potrà permettere l'impiego di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione ed a trazione a 7 giorni; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,075 mm, aventi i seguenti requisiti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 40 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa, a titolo orientativo, nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

	Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello	40	100
Crivello	30	80-100
Crivello	25	72-90
Crivello	15	53-70
Crivello	10	40-55
Crivello	5	28-40
Setaccio	2	18-30
Setaccio	0,40	8-18
Setaccio	0,18	6-14
Setaccio	0,075	5-10

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore o uguale al 30%;
- equivalente in sabbia compreso 30 e 60;

- indice di plasticità non determinabile (materiale non plastico);

L'Impresa dopo aver eseguito prove di laboratorio, dovrà proporre alla Direzione Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di  $\pm 5\%$  fino al passante al crivello 5 e di  $\pm 2\%$  per il passante al setaccio 2 e inferiori.

Legante. Verrà impiegato cemento di tipo normale (Portland, pozzolanico, d'alto forno). A titolo indicativo la percentuale di cemento in peso sarà compresa tra il 2,5 e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti.

Acqua. Dovrà essere esente da impurità dannose, olii, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro il 2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

Prove di laboratorio e in sito

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate.

Resistenza. Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione ed a trazione sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (CNR - UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cmc); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa la rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm 17,78.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino. Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello UNI 25 mm (o setaccio ASTM 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHO T 80 e a 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm 50,8 peso pestello kg 4,54, altezza caduta cm 45,7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per gli altri 6 giorni in ambiente umido (umidità relativa non inferiore al 90% e temperatura di circa 20°C); in caso di confezione in cantiere la stagionatura si farà in sabbia mantenuta umida.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela intera, compreso quanto eliminato per vagliatura sul crivello da 25 mm) potranno essere determinati i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso vale per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 2,50 N/mm<sup>2</sup> e non superiori a 4,5 N/mm<sup>2</sup> ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" non inferiore a 0,25 N/mm<sup>2</sup>. (Questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di tre provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di  $\pm 15\%$ , altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo). Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelte la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

#### Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso o a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1500 mc di miscela.

#### Posa in opera

La miscela verrà stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci vibranti o rulli gommati (oppure rulli misti vibranti e gommati) tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori su una stesa sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prova i costipamento).

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambienti inferiori a 0°C e superiori a 25°C né sotto pioggia. Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25 e i 30 °C. In questo caso, però, sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15-18°C ed umidità relativa del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente un'eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1-2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) conservati umidi.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola, e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa del getto; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa del getto, provvedere a tagliare l'ultima parte del getto precedente, in modo che si ottenga una parete verticale per tutto lo spessore dello strato.

Non saranno eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Impresa.

#### Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 1-2 kg/mq, prima del successivo spargimento di sabbia.

#### Norme per il controllo delle lavorazioni e di accettazione

La densità in sito dovrà essere maggiore o uguale al 97% della densità di progetto. Il controllo di detta densità dovrà essere eseguito con cadenza giornaliera (almeno una prova per giornata lavorativa) prelevando il materiale durante la stesa ovvero prima dell'indurimento; la densità in sito si effettuerà mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere ottenuto attraverso l'applicazione della formula di trasformazione norme AASHO T 180-57 metodo D, oppure attraverso una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di mm 25 e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con il volumometro. La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento, per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso. Il controllo della densità potrà anche essere effettuato anche sullo strato finito (almeno con 15-20 giorni di stagionatura), su provini estratti da quest'ultimo tramite carotatrice; la densità secca ricavata come rapporto tra il peso della caro essiccata in stufa a 105-110°C fino al peso costante ed il suo volume ricavato per mezzo di pesata idrostatica previa paraffinatura del provino, in questo caso la densità dovrà risultare non inferiore al 100% della densità di progetto.

Nel corso delle prove di densità verrà anche determinata l'umidità della miscela, che per i prelievi effettuati alla stesa, non dovrà eccedere le tolleranze indicate al punto b) del presente articolo.

La resistenza a compressione ed a trazione verrà controllata su provini confezionati e stagionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento di sei provini (tre per le rotture a compressione e tre per quelle a trazione) previa la vagliatura al crivello da mm 25. Questo prelievo dovrà essere effettuato almeno ogni 1500 mc di materiale costipato.

La resistenza a 7 giorni di ciascun provino, preparato con la miscela stesa, non dovrà discostarsi da quella di riferimento preventivamente determinato in laboratorio di oltre il 20% circa; comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 N/mmq per la compressione e 0,25 N/mmq per la trazione.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà

essere che saltuario. Qualora si riscontri un maggior scostamento dalla sagoma di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

#### **Art. 40. Pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso**

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilifo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di 0,50 m.

Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,50%.

Per le carreggiate delle strade ad una sola falda, nei tratti in rettilifo, si adotterà di norma la pendenza trasversale del 2%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transazione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilifi o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione Lavori ordinerà prove su detti materiali o su altri di sua scelta, presso Laboratori Ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere.

L'approvazione della Direzione Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3% rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

#### **Strato di base**

##### Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventualmente additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme CNR sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di cm 15, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori.

### Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR - 1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento della prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo la B.U. CNR n° 27 (30/3/1972) superiore a 50.

Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n° 80): % passante in peso 100;
- setaccio UNI 0,18 (ASTM n° 200): % passante in peso 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

### Legante

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60-70.

Esso dovrà avere requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del CNR - fascicolo II/1951, per il bitume 60-80, salvo il valore di penetrazione a 25°C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70 ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47 e 56 °C. Per la valutazione delle caratteristiche di penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. CNR n° 24 (29/12/1971); B.U. CNR n° 35 (22/11/1973); B.U. CNR n° 43 (6/6/1974); B.U. CNR n° 44 (29/10/1974); B.U. CNR n° 50 (17/3/1976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra -1,0 e +1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = [(20 u - 500 v) / (u + 50 v)]$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello" in °C - temperatura di 25°C

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm a 25°C

### *d) Miscela*

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

	Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello	40	100
Crivello	30	80-100
Crivello	25	70-95
Crivello	15	45-70
Crivello	10	35-60
Crivello	5	25-50
Setaccio	2	20-40
Setaccio	0,40	6-20
Setaccio	0,18	4-14
Setaccio	0,075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - prova B.U. CNR n°30 (15/3/1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

#### Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accertata dalla Direzione Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a circa il 5% e di sabbia superiore a circa il 3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di circa 1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di circa lo 0,3%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

Per ogni cantiere di lavoro dovrà essere incaricato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale specializzato.

Presso il laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ovvero su richiesta del D.L.:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n° 40 del 30/3/1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n° 39 del 23/3/1973), media di due prove, stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

#### Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto stesso.

Procedendo alla stesa in due strati, questi dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg/mq.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo e di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non fosse possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle fasce della corsia di marcia normale interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma B.U. CNR n° 40 (30/3/1973), su carote di cm 15 di diametro; il valore risulterà dalla media delle due prove.

Si avrà inoltre cura 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 dovrà presentarsi prive di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 metri, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascun strato dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

### **Conglomerato bituminoso per strati di collegamento e di usura**

#### Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato, per ambedue gli strati, sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbia, additivi (secondo le definizioni riportate nell'art.1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbia, additivi per costruzioni stradali" del CNR fascicolo IV/1953) mescolati con bitume a caldo e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

#### Materiali inerti

Il prelevamento dei campioni di materiali inerti per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati verrà effettuato secondo le norme CNR - Capitolo 2° del fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. CNR n° 34 (28/3/1973) anziché con il metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

#### Per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR fasc. IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR - fasc. IV/1953 inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo secondo CNR fasc. IV/1953 con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%.

Per la banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno rispondere ai requisiti dell'art. 5 delle Norme CNR predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia determinato secondo la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo le Norme CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2-5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con

concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polveri di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, dovranno risultare alla setacciatura per via secca soddisfare ai seguenti requisiti:

setaccio ASTM n°	% passante in peso secco
30	100
200	65

Per lo strato di usura a richiesta della Direzione Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfaltini con penetrazione DOW a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

#### Legante

Il bitume per lo strato di collegamento e di usura dovrà essere di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

#### Miscela

##### Strato di collegamento (binder).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

	Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello	25	100
Crivello	15	65-100
Crivello	10	50-80
Crivello	5	30-60
Setaccio	2	20-45
Setaccio	0,40	7-25
Setaccio	0,18	5-15
Setaccio	0,075	4-8

Il tenore del bitume dovrà essere compreso tra il 4% e il 5,5% riferito al peso totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto

tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3-7 %. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo di usura che per quelli binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

#### Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

	Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante % totale in peso
Crivello	15	100
Crivello	10	70-100
Crivello	5	43-67
Setaccio	2	25-45
Setaccio	0,40	12-24
Setaccio	0,18	7-15
Setaccio	0,075	6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto del bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall di seguito riportati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- elevatissima resistenza meccanica e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (Prova B.U. C.N.R. n° 30 del 15/3/73) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà essere di almeno 100 N (1000 kg.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte deve essere compresa tra 3 ÷ 6%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicati;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;

- sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4 e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà essere compreso fra 3 e 6% ed impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeamometro a carico costante di 50 cm di acqua, non dovrà risultare inferiore a  $-10^{-6}$  cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

#### Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

#### Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato (dopes di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori:

- quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura Direzione Lavori 130°C richiesta all'atto della stesa;
- quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze di traffico e della sicurezza della circolazione.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuati presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio dovrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze attivante nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

#### **Trattamenti superficiali**

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini.

Ultimato il trattamento resta a carico dell'Impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione col piccone delle materie esuberanti e colmatura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

#### Trattamento con emulsione a freddo

Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di kg 3 al mq.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi 2 kg di emulsione bituminosa e dmc 12 di graniglia da mm 10 a mm 15 per mq.

In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di kg 1 di emulsione bituminosa e dmc 8 di graniglia da mm 5 a mm 10 per ogni mq.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.

Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscono l'esatta e l'uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni mq di superficie nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, così da assicurare il legamento dei due strati.

Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente.

Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere da parte della Direzione Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

#### Trattamento con bitume a caldo

Il trattamento con bitume a caldo, su pavimentazioni bitumate, sarà fatto utilizzando almeno 1 kg/mq di bitume, dopo un'accurata ripulitura, fatta esclusivamente a secco, della pavimentazione esistente.

Gli eventuali rappezzi che si rendessero necessari saranno eseguiti, con la stessa tecnica, a cura e spese dell'Impresa.

L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile preferibilmente asciutto ed in periodo di caldo secco.

Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro si debba sospendere.

Il bitume sarà riscaldato ad una temperatura fra 160°C e 180°C entro adatte caldaie che permettono il controllo della temperatura stessa.

L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni mq del quantitativo del bitume prescritto.

Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di circa mc 1,20 e per 100 mq, dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa.

Allo spandimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14 ton, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale del bitume.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato, si preleveranno i campioni con le modalità prescritte.

Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, l'Impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente qualità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in modo da saturarla completamente.

L'Impresa sarà obbligata a rifare, a sua cura, tutte quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accentuate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate della natura e della intensità del traffico.

Il Committente si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi.

Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, l'Impresa è obbligata a riportare sul capostrada la graniglia eventualmente non incorporata.

Quella che decisamente non può essere assorbita andrà raccolta e depositata nelle piazzole, rimanendo di proprietà del Committente.

Gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di elenco e pertanto nessun maggior compenso spetta all'Impresa per tale titolo.

#### Trattamento a caldo con bitume liquido

Il bitume liquido da impiegare per l'esecuzione di trattamenti dovrà essere quello ottenuto con flussaggio di bitume a penetrazione 100-120 e costituito, se di tipo 150/300 per almeno l'80% da bitume, se di tipo 350/700 per almeno l'85% da bitume e per la restante parte, in ambedue i casi, da olio di catrame.

I bitumi liquidi, da impiegarsi per l'esecuzione di trattamenti superficiali, dovranno avere le caratteristiche prescritte dal Fascicolo VII delle norme del 1957 del CNR.

Il tipo di bitume liquido da impiegarsi sarà prescritto dalla Direzione Lavori tenendo conto della temperatura ambiente superiore ai 15°C si dovrà dare la preferenza al bitume liquido 350/700, mentre invece con temperatura ambiente inferiore dovrà essere impiegato quello con viscosità 150/300.

In nessun caso si dovrà lavorare con temperature ambienti inferiori agli 8°C.

Con le consuete modalità si procederà al prelievo dei campioni prima dell'impiego, i quali verranno sottoposti all'analisi presso Laboratori Ufficiali.

Il lavoro di trattamento dovrà essere predisposto su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del traffico e la buona riuscita del lavoro.

Il vecchio manto bituminoso dovrà essere sottoposto ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della superficie, mediante spazzoloni, scope metalliche e raschietti.

Così preparata la strada, la tratta da sottoporre al trattamento sarà delimitata lungo l'asse stradale per l'esecuzione a metà carreggiata per volta e poi, in modo uniforme, sarà distribuito sulla superficie, con distribuzione a pressione, il bitume liquido nella quantità media di 1 kg/mq previo suo riscaldamento a temperatura tra i 100°C e i 110°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

La distribuzione del bitume dovrà avvenire con perfetta uniformità su ogni metro quadrato nel quantitativo di bitume prescritto.

Dovranno evitarsi in modo assoluto le chiazze e gli eccessi di bitume, rimanendo stabilito che le aree così trattate dovranno essere raschiate e sottoposte a nuovo trattamento a totale spesa dell'Appaltatore.

Immediatamente dopo lo spandimento del bitume, la superficie stradale dovrà essere ricoperta con pietrischetto in ragione di litri 20 per mq, di cui 17 litri dovranno essere di pezzatura rigorosa da mm 16 a mm 18 e 3 litri di graniglia da mm 2 a mm 4.

Pertanto, gli ammannimenti rispettivi di pietrischetto e di graniglia su strada, dovranno essere fatti a cumuli alternati rispondenti singolarmente alle diverse pezzature e nei volumi rispondenti ai quantitativi fissati.

I quantitativi di pietrischetto e di graniglia così ammanniti verranno controllati con apposite misurazioni da eseguirsi prima dell'inizio della bitumatura.

Il pietrischetto della pezzatura più grossa verrà sparso uniformemente sulla superficie bitumata ed in modo che gli elementi siano fra di loro a stretto contatto.

Dopo pochi passaggi di rullo pesante si procederà al conguaglio delle eventuali irregolarità di sparsa del pietrischetto suddetto, facendo le opportune integrazioni e quindi si procederà alla sparsa della graniglia minuta ad intasamento dei vuoti rimasti fra gli elementi del pietrischetto precedentemente sparso.

Allo spandimento completo del pietrischetto e della graniglia seguirà la rullatura con rullo pesante, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Si dovrà aver cura che il pietrischetto e la graniglia, all'atto della sparsa, siano ben asciutti ed in precedenza riscaldati dal sole rimanendo vietato l'impiego del materiale umido.

I tratti sottoposti a trattamento dovranno rimanere chiusi al traffico per almeno 18 ore e, quindi, la bitumatura dovrà essere eseguita su strisce di metà strada alternate alla lunghezza massima di m 300.

A tal fine l'Impresa dovrà disporre un apposito servizio di guardiania diurna e notturna per il pilotaggio del traffico, del cui onere si è tenuto largamente conto nella determinazione del prezzo unitario.

L'Appaltatore provvederà a sua cura e spese all'apposizione di cartelli di segnalazione, cavalletti, ecc., occorrenti per la chiusura al traffico delle stese trattate.

Il pietrischetto che risulterà non incorporato nel bitume, per nessun motivo potrà essere impiegato per altre estese di strada.

Infine l'Appaltatore provvederà, con i propri operai, alla esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera delle punteggiature marginali spostate dal compressore, nonché alla raschiatura ed eventuale pulitura di zanelle, di cordonate, di marciapiedi imbrattati durante l'esecuzione dei lavori, essendo tali oneri stati compresi nella determinazione dei prezzi di elenco.

Si pattuisce che quelle aree di trattamento che in proseguo di tempo risultassero difettose, ovvero prive di penetrazione di pietrischetto e di graniglia, saranno dall'Appaltatore sottoposte, a totale sua spesa, ad un nuovo e analogo trattamento.

#### **Art. 41. Segnaletica orizzontale**

##### **Disposizioni per la posa in opera di vernice rifrangente**

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 della giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico.

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 al rifacimento di segnalazioni giudicate con 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 emanate dal Nuovo Codice della Strada (D.L. n° 285) e dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n° 2900 del 20/11/1984 "Segnaletica relativa ai lavori nelle autostrade e nelle strade con analoghe caratteristiche" e successive modifiche e/o integrazioni.

I lavori di posa della segnaletica in vernice termoplastica rifrangente a spruzzo effettuati con macchina operatrice semovente, completa di idoneo compressore, riscaldatore ed agitatore, apparato di spruzzo e perlinatore, che dovrà procedere alla velocità di Km/h 25-30, dovranno essere eseguiti con sistema segnaletico per veicoli e mezzi operativi in lento movimento sulle carreggiate come prescritto nelle norme del Regolamento di esecuzione e di attuazione del N.C.D.S..

La stesa del materiale termoplastico dovrà avvenire alla temperatura di 180°-200°C su superfici sufficientemente asciutte.

##### **Caratteristiche delle vernici**

La vernice bianca, ad alta rifrangenza, con perline di vetro, deve essere costituita da pigmento contenente biossido di titanio.

Il liquido portante deve essere del tipo oleoresinoso, con parte resinosa sintetica.

I solventi e gli essiccanti devono essere derivanti dei prodotti rettificati della distillazione del petrolio.

La vernice dovrà avere la prima fase del periodo di essiccazione inferiore a 40 minuti primi alla temperatura maggiore di 18°C e con umidità relativa minore del 75%.

La viscosità dovrà essere compresa fra 80 e 100 unità KREBS a 25°C misurata con viscosità STROMER-KREBS.

In particolare si prescrive:

Peso specifico

vernice bianca: superiore a 1,5 Kg/litro a 25°C

Composizione della vernice rifrangente

- vernice bianca cariche composte da silicati, solfatie carbonati	26-30% sul peso
- biossido di titanio	8-10% sul peso
- veicolo tipo oleoresinoso sintetico	8-32% sul peso
- perline di vetro	1-35% sul peso
- Totale medio	100%

Residuo non volatile

79-80%

Potere coprente

dovrà essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/kg determinato dalla 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, deve avere una buona resistenza all'usura del traffico e deve 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.

L'Impresa dovrà, alla consegna dell'appalto dei lavori, fornire un campione di almeno 2 kg delle vernici che intende usare, specificando fabbriche ed analisi.

Pertanto la Ditta può presentare un tipo di vernice a suo giudizio ritenuta più idonea, anche se difforme, da quello in Capitolato, agli effetti della durata della visibilità, dell'aspetto generale, della viscosità e della garanzia richiesta.

Sarà giudizio insindacabile del Committente accettare o meno i tipi di vernice non di Capitolato anche se, a detta dell'Impresa, di caratteristiche superiori.

L'uso di dette vernici, anche se accettate dal Committente, è agli effetti delle garanzie richieste, di esclusiva responsabilità dell'Impresa.

Le perline di vetro devono essere sferiche, esenti da lattiginosità e bolle d'aria, con Indice di Rifrazione maggiore di 1,5 usando, per la relativa determinazione, il metodo ad immersione con luce al tungsteno.

Le sfere non devono 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. (per le sole perline premiscelate)

- passante setaccio n° 70	100 %
- passante setaccio n° 80	85-100 %
- passante setaccio n° 140	15-55%
- passante setaccio n° 230	5-15%
- passante setaccio n° 290	0-5%

La vernice rifrangente, in materiale termoplastico, sarà costituita da un composto di particolare formulazione contenente aggregati, riempitivi, perline, pigmenti e leganti in proporzioni tali da fare un film di elevatissima resistenza.

Gli aggregati ed i riempitivi sono dei materiali inerti di particolare resistenza all'abrasione ed alto valore di coefficiente d'attrito.

Le perline premiscelate sono sferoidali di vetro trasparente di granulometria compresa tra lo 0,2 e 0,8 mm.

Il pigmento per il termoplastico bianco e il biossido di titanio.

I leganti, resine sintetiche insaponificabili ed i plastificanti, sono particolarmente resistenti all'abrasione, pur mantenendo nel tempo l'elasticità anche a basse temperature ed inoltre il materiale dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- punto di rammollimento:	80°C
- punto di infiammabilità:	230°C
- resistenza alle escursioni termiche	da -20° a +80°C
- resistenza agli acidi, agli alcali, all'abrasione.	

Il colore di tale materiale dovrà essere inalterabile nel tempo.

L'essiccazione dovrà essere completata entro 20 secondi.

La rifrangenza si otterrà sia mediante le perline premiscelate (> 12% rispetto al materiale termoplastico) che con una spruzzatura supplementare delle stesse all'atto della stesa pari a 300 gr/mq.

I cordoli delimitanti le isole spartitraffico, le superfici di quei manufatti, che a giudizio della D.L. devono essere evidenziate quale ostacolo in particolare nelle ore notturne, saranno verniciate con pittura rifrangente "CODIT".

#### **Caratteristiche della pellicola elastoplastica rifrangente**

La pellicola elastoplastica rifrangente dovrà essere costituita da un laminato plastico, autoadesivo, costituito da polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere

antisdrucchiolo, di pigmenti particolarmente stabili nel tempo e di microsferi di vetro di buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato al laminato un buon potere retroriflettente.

Il laminato reoplastico potrà essere posto in opera ad incasso su pavimentazioni nuove, nel corso della stesura del manto bituminoso, o su pavimentazione già esistente mediante uno speciale "primer", da applicare solamente sul manto d'asfalto.

Il materiale dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

#### Antisdrucchiolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, è di almeno 50 unità SRT (British Portable Skid Resistance Tester).

#### Rifrangenza

I laminati per segnaletica orizzontale dovranno avere i seguenti valori iniziali di retroriflettanza nei quali la luminosità specifica SL è espressa in millicandele per mq per lux incidente (mcd. lux -1 m - 2).

L'angolo di incidenza sarà 86,5° e l'angolo di osservazione sarà di 1°.

Colore bianco angolo di osservazione SL = 1° mcd lux 1 m - 2 = 250

L'Impresa aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantirne la durata, in normali condizioni di traffico, non inferiore ad un anno.

Il materiale dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione e presentare una buona visibilità fino alla sua completa usura,

L'Impresa dovrà presentare, unitamente all'offerta, un campione di pellicola di almeno ml 1 x cm 15 di larghezza.

Il Committente si riserva il diritto di prelevare, senza preavviso, campioni di pellicola e sottoporla a prove di analisi per constatare che le caratteristiche siano quelle richieste dal presente Capitolato.

Qualora si riscontrassero delle differenze, il Committente potrà, a suo insindacabile giudizio, rifiutare l'intera fornitura ed ordinare l'allontanamento, ovvero applicare detrazioni al prezzo in rapporto alle deficienze riscontrate.

#### **Garanzia e manutenzione**

Sia la segnaletica orizzontale eseguita sul manto di usura di nuova costruzione sia quella limitata al solo ripasso, dovrà essere mantenuta in perfetta efficienza per la durata di 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori, che dovrà risultare da apposito verbale.

Il grado di efficienza della vernice posata verrà valutato in funzione dell'aspetto generale, della conservazione e della visibilità notturna.

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 ripristini resesi necessari, senza che occorran particolari inviti da parte del Committente, avendo cura di dare un preavviso anche verbale alla Direzione Lavori.

A sua volta il Committente si riserva, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Assuntore gli interventi manutentori che ritenesse necessari per il ripristino della perfetta efficienza delle opere, ferma restando la

facoltà, in caso dell'inadempienza dell'assuntore, di provvedere direttamente ai ripristini a spese dell'assuntore stesso.

Quanto sopra non esime l'Assuntore dalle responsabilità, sia civile che penali, per danni a terzi che dovessero derivare da tali inadempienze, restando l'Assuntore responsabile in merito per tutta la durata della garanzia.

#### **Art. 42. Segnaletica orizzontale: prescrizioni integrative**

##### **Condizioni operative**

I lavori di segnaletica orizzontale non potranno essere eseguiti quando si verifichi anche una sola delle seguenti condizioni:

- umidità relativa superiore all'80%;
- temperatura inferiore ai +5°C;
- presenza sul manto stradale di neve, grandine e acque meteoriche. La ditta appaltatrice 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.

##### **Vernici spartitraffico**

Le pigmentazioni saranno ottenute mediante l'impiego di biossido di titanio (colore bianco) oppure da pigmenti organici.

Caratteristiche chimico fisiche dei materiali:

- Punto di infiammabilità: superiore a 250 gradi centigradi.
- Antisdruciovolezza: valore minimo 50 unità SRT (secondo le prove di aderenza con apparecchio SRT dell'Ente federale della circolazione stradale Tedesca).
- Tempo di essiccazione: massimo 20' secondo le norme Americane ASIM D711-SS.
- Riflessione in condizioni di illuminazione con proiettori dei veicoli: misurato secondo le norme EN-UNI 1436 – coefficiente di luminanza retroriflessa RL >150mc.m-2lux-1 per segnaletica orizzontale asciutta; RL >30 mc.m-2lux-1 in condizioni di bagnato o di pioggia;
- Colore: coordinate di cromaticità indicate nelle norme EN-UNI 1436 e fattore di luminanza  $\square >30$ ;
- Applicazione: con macchinette traccialinee o rullo.

Le caratteristiche richieste ai prodotti non dovranno essere alterate dall'azione di lubrificanti, di agenti atmosferici ecc.

L'utilizzo delle pitture spartitraffico dovrà essere autorizzato con ordine scritto dalla Direzione Lavori e sarà comunque limitato a singoli casi nei quali non è consentito l'utilizzo di prodotti semipermanenti.

##### **Materiali plastici a freddo**

I prodotti plastici a freddo utilizzati per la realizzazione della segnaletica orizzontale dovranno essere costituiti da aggregati di colore chiaro, microsferi di vetro, pigmenti colorati e sostanze inerti, legate insieme da resine metacriliche nella proporzione di circa:

- aggregati : 27%;
- microsfele di vetro inglobate e post spruzzate : 40%;
- legante (resine metacriliche e plastificante): 24%;
- pigmenti : 9%;

Il peso specifico dei prodotti plastici a freddo sarà a 20° pari a circa 1,65 g/cmc.

Gli spessori delle rispettive pellicole a lavoro ultimato saranno di norma:

- minimo 1,5 mm (+/- 3mm)
- il quantitativo medio di materiale utilizzato sarà compreso tra 2,5 3 Kg/mq.

Le pigmentazioni saranno ottenute mediante l'impiego di biossido di titanio (colore bianco) oppure da pigmenti organici.

Caratteristiche chimico fisiche dei materiali:

- Punto di infiammabilità: superiore a 250 gradi centigradi.
- Antidrucciovolezza: valore minimo 50 unità SRT (secondo le prove di aderenza con apparecchio SRT dell' Ente federale della circolazione stradale Tedesca).
- Tempo di essiccazione: massimo 20' secondo le norme Americane ASIM D711-SS.
- Riflessione in condizioni di illuminazione con proiettori dei veicoli: misurato secondo le norme EN-UNI 1436 – coefficiente di luminanza retroriflessa RL >180 mc.m-2lux-1 per segnaletica orizzontale asciutta; RL >30 mc.m-2lux-1 in condizioni di bagnato o di pioggia;
- Colore : coordinate di cromaticità indicate nelle norme EN-UNI 1436 e fattore di luminanza  $\square > 30$ ;
- Applicazione: tramite stesura a spatola, con macchinette traccialinee o macchina per estrusione; la garanzia triennale dovrà essere mantenuta per qualsiasi tipo di estrusione.

Eventuale ritenzione di sporco anche dovuta a fenomeni elettrostatici verrà valutata come alterazione di colore.

Ogni segno sarà ritenuto efficiente quando non risulti asportata più del 20% della superficie del segno.

### **Laminati plastici**

Tempo di essiccazione dell' adesivo: 20' massimo.

Caratteristiche chimico fisiche dei materiali:

- Antidrucciovolezza: valore minimo 50 unità SRT (secondo le prove di aderenza con apparecchio SRT dell' Ente federale della circolazione stradale Tedesca).
- Riflessione in condizioni di illuminazione con proiettori dei veicoli: misurato secondo le norme EN-UNI 1436 – coefficiente di luminanza retroriflessa RL >180 mc.m-2lux-1 per segnaletica orizzontale asciutta; RL >30 mc.m-2lux-1 in condizioni di bagnato o di pioggia;
- Colore: coordinate di cromaticità indicate nelle norme EN-UNI 1436 e fattore di luminanza  $\square > 30$ ;
- resistenza ai lubrificanti ed agli agenti atmosferici: le caratteristiche richieste ai prodotti non dovranno essere alterate dall'azione di lubrificanti, di agenti atmosferici ecc.
- resistenza all'asportazione: ogni segno sarà ritenuto efficiente quando non risulti asportata più del 20% della superficie del segno.

- adesività: i segni dovranno conservare la loro perfetta adesione al manto e non si dovranno riscontrare deformazioni o slittamenti.
- spessore: compreso tra 1,5 e 2,5 mm.

Eventuale ritenzione di sporco anche dovuta a fenomeni elettrostatici verrà valutata come alterazione di colore.

### **Art. 43. Segnaletica verticale**

#### **Designazione delle opere**

Le opere formanti oggetto del presente appalto, risultanti o desumibili dalle descrizioni, norme e disegni di progetto allegati riguardano la fornitura e la posa in opera di sostegni tubolari del diametro di mm 60, in acciaio zincato a caldo, compresa la formazione del basamento in calcestruzzo e la fornitura e posa in opera di targhe e segnali in alluminio dello spessore di mm 10/10 e 25/10, con pellicola con rifrangenza classe II.

#### **Caratteristiche dei materiali costituenti i cartelli per la segnaletica verticale**

##### Criteria generali

I segnali saranno costituiti da un pannello di sostegno al quale vengono applicate pellicole termoadesive contenenti i simboli necessari.

I cartelli dovranno essere costituiti nei materiali e secondo le norme appresso descritte.

Qualora l'Impresa volesse sottoporre nuovi materiali o nuove tecniche di lavorazione, potrà farlo restando al Committente la facoltà di approvare o respingere a proprio insindacabile giudizio le proposte dell'Impresa.

I pannelli potranno essere costituiti in:

- lamiera di alluminio;
- elementi di alluminio estrusi collegati;
- resine acriliche.

Ciascun materiale dovrà essere trattato secondo le norme che seguiranno.

##### Pannelli in lamiera di alluminio

I pannelli dovranno essere ricavati da lamiere nuove di alluminio primario, purezza 99,5% ricavato da lavorazione plastica, del tipo UNI 4507 stato H30 oppure H70, di spessore minimo 10/10 mm e comunque tale da dare luogo a tassi di lavoro del materiale pari a 5 kg/mm<sup>2</sup> per lo stato H30 e 6,8 kg/mm<sup>2</sup> per lo stato H70.

Detti tassi di lavoro sono ottenuti dividendo i rispettivi carichi di rottura alla trazione per il coefficiente di sicurezza 2,2.

I pannelli dovranno essere sottoposti alle seguenti lavorazioni:

- lavorazioni meccaniche;
- trattamento preverniciatura della lamiera;
- applicazioni fondi di ancoraggio
- applicazione mano di finitura

- applicazione della pellicola adesiva rifrangente o colorata con sovrastampa serigrafica di simboli e dicitura di uno o più colori.

Le operazioni di cui sopra dovranno venire eseguite come segue:

- lavorazione meccanica:
- taglio, sbavatura, piegatura dei bordi per un minimo di cm 2, saldatura degli spigoli, saldatura per punti o rivettatura delle nervature posteriori, attacchi, ecc., in modo da terminare tutte le lavorazioni meccaniche prima di iniziare i trattamenti superficiali;
- trattamento di preverniciatura:
- fosfatazione dell'alluminio che ha duplice funzione, ossia di aumentare notevolmente la resistenza del metallo alla corrosione e rendere possibile l'ancoraggio della mano di fondo.
- applicazione del fondo di ancoraggio:
- viene normalmente eseguita ad immersione onde favorire la penetrazione dello stesso all'interno degli eventuali attacchi di sostegno posti sul retro dei cartelli e negli spigoli della sciolatura perimetrale. Il fondo anticorrosivo del tipo aria-forno è generalmente di colore bianco e spessore 25-35 micron. A tale trattamento farà seguito la carteggiatura meccanica a secco.
- mano di finitura:
- è costituita da uno smalto a forno a base di resine ureomelaminiche, sia sul davanti che sul retro, temperatura di cottura 140°C, durata 25', spessore 25-35 micron. Il ciclo di verniciatura illustrato offre la massima garanzia in condizione di normale esposizione verticale dei cartelli all'esterno. Sempre con il riferimento al ciclo di verniciatura descritto, questo deve essere sempre eseguito su tutte le parti del cartello, ad eccezione della superficie utile sulla quale deve essere applicata la pellicola adesiva rifrangente o colorata.

#### Elementi di alluminio estrusi e collegati ad incastro

I pannelli sono composti da profilati su di un lato e nervati sull'altro orizzontalmente o verticalmente e collegati fra di loro per mezzo degli elementi di sostegno posti sul retro.

Detti elementi devono essere di altezza standard con altezza cm 30 e cm 20 e vengono uniti agli altri tramite fori asolati posti a 50 cm l'uno dall'altro e mediante bulloni diametro 5 mm.

Un profilato ad "U" deve venire posto sui bordi in modo da rifinire esteticamente il pannello.

I profilati devono essere ricavati in lega del tipo UNI 3569-66 stato TA 16 e devono aver subito un trattamento termico completo di indurimento.

I profilati dovranno avere una resistenza alla trazione minima di 25 kg/mm<sup>2</sup>, ma dovranno essere calcolati per sforzi che non superino 11-14 kg/mm<sup>2</sup>.

Il ciclo di lavorazione di questi pannelli non si differenzia da quello dei pannelli in lamiera di alluminio e perciò devono essere sottoposti alle lavorazioni di cui al punto "Pannelli in lamiera di alluminio".

#### Verniciatura del retro e dei bordi a scatola

Sarà ottenuta mediante l'applicazione a spruzzo di una doppia mano di smalto a forno a base di resine ureomelaminiche (temperatura di cottura 140°, spessore 25-35 micron) di colore grigio opaco, nella gradazione precisata dalla Direzione Lavori.

Prima di tali operazioni la superficie sarà sottoposta al trattamento di preparazione già specificato in precedenza.

#### Sigillatura delle pellicole

Il bordo delle pellicole e dei simboli su di essi applicati dovranno essere accuratamente sigillati con appositi prodotti.

In ogni caso dovranno essere utilizzati i prodotti consigliati dal fabbricante delle pellicole.

### **Lavorazione meccanica dei cartelli**

#### Resistenza alla forza esercitata dal vento

Tutti i cartelli o pannelli, normale o a portale, nonché i relativi blocchetti in calcestruzzo per l'ancoraggio, dovranno essere costruiti in modo tale da resistere, sotto la completa responsabilità dell'Impresa, alla forza esercitata da un vento di 150 km/h, perpendicolare alla faccia del pannello (Circolare 18591/1978 del Servizio Tecnico Centrale del Ministero LL.PP. relativa al D.M. del 3/10/1978).

#### Spessore dei pannelli

- pannelli in alluminio della spessore di mm 25/10 per i segnali di pericolo, obbligo e divieto precisati dal Capitolato Speciale d'Appalto;
- pannelli di alluminio dello spessore di mm 30/10 per i segnali di indicazione da installare sui collegamenti con la viabilità ordinaria;
- i pannelli in alluminio dello spessore di mm 35/10 per la segnaletica di preavviso e di avvio da installare.

#### Rinforzo perimetrale

Sarà ottenuto mediante piegatura a scatola dei bordi del pannello delle dimensioni prescritte per ogni cartello e non inferiore a cm 2; esso, ove le dimensioni lo consentono, potrà essere ottenuto mediante imbottitura a stampo della lastra.

#### Rinforzo sul retro - Traverse ed intelaiature

I rinforzi sul retro saranno costituiti da traverse orizzontali in lamiera del tipo e dello spessore previsto per il pannello, piegate ad U della necessaria lunghezza ed uniti al cartello mediante rivettature o saldatura per punti. Dove necessario, sono prescritti per i cartelli di grandi dimensioni, traverse ad "U" in ferro fortemente zincato a caldo per il collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe, attacchi a morsetto e bulloni zincati nella quantità necessaria per i collegamenti con le traverse di cui al capoverso precedente; le dimensioni minime della sezione della traversa saranno di mm 50x25, spessore mm 5 e la lunghezza sarà quella prescritta per i singoli cartelli.

La verniciatura delle traverse, staffe ed attacchi dovrà essere eseguita prima, sempre come per i "sostegni".

#### Rivettatura

La rivettatura dovrà essere praticata con chiodi a testa svasata piana che traveranno sede in cavo opportunamente sagomato, in modo da non creare alcuna disuguaglianza sulla superficie della faccia anteriore del segnale.

#### Congiunzione dei pannelli costituenti segnali di grandi dimensioni

Le congiunzioni fra pannelli che costituiscono segnali di grandi dimensioni dovranno essere ottenute con l'apposizione, lungo i lembi contigui dei pannelli, di angolari in ferro se il pannello è in lamiera di ferro e di anticorrosodal se il pannello è in lamiera di alluminio.

Tali angolari, se posti in orizzontale, avranno dimensioni: mm 30x20 e spessore mm 3; se posti in verticale mm 20x20 spessore mm 3.

La loro rivettatura o saldatura per punti ai pannelli sarà effettuata come descritto al paragrafo "Rivettatura".

Tali angolari dovranno essere forati ogni cm 25 e verranno uniti con bulloni cadmati o zincati 1/4"x15, in modo da ottenere il perfetto accostamento dei lembi dei pannelli.

L'impostazione grafica delle scritte e dei simboli sul cartello deve venire effettuata in stabilimento, a cartello completamente montato, senza tenere conto delle giunzioni fra elementi del cartello.

#### Giunzioni fra metalli di natura diversa

Le giunzioni fra metalli di natura diversa sono ammesse con le seguenti cautele atte a prevenire le corrosioni elettrolitiche:

zincatura a caldo secondo le norme ASTM 153, classe 2 delle parti di acciaio a contatto con l'alluminio;

zincatura o cadmatura di tutti i bulloni, dadi, rondelle;

in alternativa al punto b), pitturazione con vernici epossidico-bituminose delle zone di contatto.

#### **Sostegni semplici**

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro o in alluminio.

I sostegni in ferro saranno in ferro tubolare diametro mm 60 oppure diametro mm 90 del peso minimo rispettivamente di kg 4,14 e kg 6,81 per ml comprese le staffature e perni di ancoraggio del palo al basamento e, previo decappaggio del grezzo, dovranno venire fortemente zincati e poi verniciati con una mano di tinta del tipo previsto per i portali di colore neutro a norma di quanto disposto dal Codice della Strada, e dovranno essere dotati di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno.

La chiusura superiore avverrà mediante successiva forzatura di cappellotto in plastica.

I sostegni in alluminio potranno essere in tubo di alluminio elettrosaldato eseguito con lega UNI 3574 o UNI 3575 (leghe Paraluman 35 oppure 25 o similari) nello stato TA16 (leghe anticorrosodal 063 o similari).

I materiali costituenti i sostegni dovranno "lavorare" con un coefficiente di sicurezza 2,2 rispetto ai carichi di rottura dei materiali utilizzati.

#### **Caratteristiche delle pellicole**

##### Faccia anteriore

Sulle faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come ai precedenti articoli, dovranno essere applicate pellicole termoadesive retroriflettenti a normale efficienza (classe 1) o elevata efficienza (classe 2), secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 30 del D.M. 27/4/90 n°156.

L'applicazione di dette pellicole dovrà avvenire tramite trasferimento termico e dovrà avere le caratteristiche previste dal Disciplinare Tecnico approvato con Dm 23/6/90.

Inoltre, mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti di classe 1 sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Sui triangoli ed i dischi della segnaletica di pericolo, divieto ed obbligo, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, norme convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato seconda la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricatore delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.

Per tutti i segnali stradali, le caratteristiche colorimetriche, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni e la rifrangenza delle pellicole devono rispondere alle normative del Regolamento di esecuzione e di attuazione del N.C.D.S. in data 16/12/92 n° 495.

### **Generalità dei segnali**

Tutti i segnali ed altri materiali per la segnaletica verticale devono essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure e caratteristiche stabilite dalle norme del sopraccitato Regolamento di esecuzione e di attuazione del N.C.D.S. e per quanto richiesto, dalle circolari del Ministero LL.PP. n° 9540 del 20/12/69 e n° 2730 del 19/4/71.

I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali dovranno essere della migliore qualità in commercio.

Le ditte appaltatrici dovranno presentare campioni rappresentativi della fornitura e una dichiarazione impegnativa nella quale, sotto la propria responsabilità, dovranno indicare:

- i metodi e i cicli usati per la lavorazione dei segnali e dei materiali offerti;
- la descrizione ed ubicazione delle attrezzature in possesso della ditta concorrente per la fabbricazione dei segnali e dei materiali offerti.

I campioni con la suddetta documentazione, saranno richiesti a cura del Direttore lavori prima della consegna dei lavori.

La presentazione da parte della Ditta appaltatrice di campioni non rispondenti alle prescrizioni o di documenti incompleti o insufficienti, comporterà l'immediata esclusione dell'affidamento dei lavori.

Si fa inoltre presente che il Committente, in ottemperanza al punto 1.2 del disciplinare tecnico approvato con DM 23/6/90, intende disporre di certificati di conformità relativi alle pellicole retroriflettenti che verranno impiegate per la fornitura.

Pertanto la Ditta aggiudicataria, entro 15 giorni dalla richiesta, dovrà provvedere che copia di tale documentazione, recante gli estremi della fornitura cui si riferisce, venga inviata al Committente dal produttore delle pellicole retroriflettenti.

In mancanza della suddetta certificazione non potrà essere avviata alcuna procedura contrattuale per la fornitura.

La Ditta aggiudicataria è tenuta alla fornitura di materiali conformi ai campioni presentati e non saranno quindi accettati prodotti difformi.

La fornitura di materiali diversi da quelli campionati costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela degli interessi del Committente.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà, in qualsiasi momento, di eseguire o far eseguire, a spese della Ditta aggiudicataria, prove di qualsiasi genere presso riconosciuti Istituti specializzati competenti ed autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare diritti a compenso per questo titolo.

Qualora dalle analisi e prove fatte eseguire dalla Direzione Lavori si abbiano risultati non rispondenti alle prescrizioni, varranno, ad ogni effetto, le norme del presente Capitolato Speciale.

La Ditta aggiudicataria è tenuta ad accettare, in qualsiasi momento, eventuali sopralluoghi disposti dalla Direzione Lavori presso i laboratori della stessa, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali in lavorazione usati per la fornitura.

### **Garanzie**

La Ditta appaltatrice dovrà precisare, in sede di presentazione dell'offerta, le garanzie di durata dei prodotti offerti, con indicazione dettagliata dei parametri specifici e l'utilizzo di pellicole termoadesive.

La Ditta aggiudicataria dovrà garantire per la durata di 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori, la perfetta conservazione della segnaletica verticale, sia con riferimento alla sua costruzione, sia in relazione ai materiali utilizzati, esclusa quella ripristinata in loco senza la sostituzione dei materiali.

Nel caso in cui si dovesse verificare dopo 12 mesi di garanzia qualsiasi tipo di difetto sui cartelli segnaletici in alluminio con pellicola retroriflettente a normale efficienza (classe 1) ed a elevata efficienza (classe 2), la Ditta sarà comunque responsabile per tutta la vita utile di detti cartelli, secondo quanto prescritto nel Disciplinare Tecnico approvato con il DM del 23/6/90.

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato il nome del fabbricante nonché l'anno di fabbricazione del cartello e l'Ente proprietario della strada.

Il complesso di tali iscrizioni non dovrà occupare una superficie superiore di 200 cmq secondo quanto disposto dall'art. 28 del DM 156 del 27/4/90.

### **Fondazioni e posa in opera**

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in conglomerato cementizio dosato a ql. 3 di cemento per mc di calcestruzzo delle dimensioni minime di cm 30x30x50.

Nei cartelli di grandi dimensioni i basamenti dovranno essere opportunamente dimensionati in funzione del numero di controventi e di sostegni adottati e del terreno di posa.

Le dimensioni saranno determinate dall'Impresa, tenendo presente che gli impianti dovranno resistere senza vibrazioni ad un vento di 150 km/h.

L'Impresa è perciò tenuta ad eseguire e presentare i calcoli di stabilità delle fondazioni di ciascun tipo di segnale e sarà responsabile di eventuali danni derivanti da inosservanza delle norme qui riportate.

I sostegni dovranno sempre essere ubicati in modo da lasciare un franco minimo di m 0,75 fra bordo cartello ed esterno limite del ciglio erboso e di m 0,50 fra bordo del cartello e lite della pavimentazione lungo le corsie di svincolo.

L'altezza del bordo inferiore dei cartelli al di sopra della pavimentazione dovrà essere compresa fra m 1,00 e 1,50, tenuto conto delle caratteristiche planoaltimetriche del tracciato e della presenza di eventuali ostacoli alla visibilità (parapetti di ponti, ecc.).

I cartelli dovranno essere posizionati come indicato negli schemi A), B), C), D) dell'art. 81 del Regolamento N.C.D.S. (DPR n° 495).

Il giudizio dell'esattezza di tale posizione è riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e saranno ed esclusivo carico e spesa dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Dovunque motivi speciali di viabilità non consiglino altrimenti, l'altezza del bordo inferiore dei cartelli dovrà essere di m 1,50; si dovrà comunque porre particolare cura onde mantenere per tutto il tronco stradale una altezza costante di posa.

L'Impresa si dovrà assumere l'onere di eseguire le eventuali correzioni, modifiche od aggiunte, sui cartelli già in opera che verranno ordinate dalla Direzione Lavori fino al giorno dei collaudi.

Tali opere dovranno essere eseguite con le pellicole di cui sopra applicate manualmente con attivatore.

Nel caso di piccole correzioni l'Impresa dovrà provvedere sul posto alla modifica; in caso diverso sarà necessario eseguire in officina le dette correzioni.

Le sopra citate modifiche saranno compensate come da offerte dell'Impresa e conseguente ordine della .

La posa in opera dei segnali deve essere fatta correttamente in modo da evitare effetti speculari ed altre distorsioni luminose:

- posizionamento dei segnali a lato rettilineo: detti segnali devono formare un angolo di 93° sull'asse della strada in direzione del traffico e cioè ruotanti verso l'esterno di 3°;
- posizionamento dei segnali sospesi (targhe dei portali): detti segnali devono avere inclinazione rispetto al piano perpendicolare alla superficie stradale di circa 3°.

#### **Art. 44. Segnaletica verticale: prescrizioni integrative**

La ditta dovrà presentare una dichiarazione impegnativa sulla garanzia di durata dei prodotti che verranno consegnati.

Dovranno essere inoltre indicati i produttori dei componenti non prodotti dalla ditta aggiudicataria.

#### **Segnali e supporti**

I segnali dovranno essere conformi alle prescrizioni del:

- Nuovo Codice della Strada - DL n°285 del 30/04/92
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada - DPR n° 495 del 16/12/95;

Per quanto non in contrasto con i predetti DL e DPR dal:

- DM Min. LL.PP. del 31/03/95 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 09/05/95)
- altri decreti, disciplinari e circolari del Min. dei LL.PP. in materia. Alle citate circolari e disciplinari si rimanda per quanto attiene ai colori, alla visibilità diurna e notturna, dimensioni e forme, caratteristiche dei supporti e sostegni, coordinate colorimetriche, simboli, iscrizioni, riflettanza, ecc.; Per argomenti trattati da più circolari e disciplinari ci si riferirà a quella più recente ed aggiornata.

#### **Supporti**

I supporti dovranno essere realizzati in laminato di alluminio puro al 99,5% - 1050 a (UNI 4507) valori aggiornati con Norme UNI FA 60 Edizione Luglio 1975. Lo spessore del laminato dovrà essere non inferiore a 2,5 mm. Il supporto dovrà essere scatolato (bordatura d' irrigidimento su tutto il perimetro). Sul retro dovrà essere munito di attacchi scanalati ove verranno alloggiati le staffe per l' applicazione dei sostegni. Gli attacchi scanalati dovranno essere resi solidali al supporto con idoneo numero di punti di saldatura che ne impediscano il minimo distacco in fase di serraggio delle staffe con gli appositi dadi e bulloni, o con nastro d'acciaio. Gli attacchi scanalati e le staffe dovranno inoltre essere dimensionati in modo tale da non subire la pur minima deformazione in detta fase di serraggio. La faccia posteriore dovrà essere verniciata in grigio neutro. I supporti di superficie superiore a mq 0,4 dovranno essere rinforzati posteriormente con profilati di alluminio scanalato di larghezza pari a quella della targa ed in numero di due per il primo metro di altezza, più uno ogni metro o frazione di metro successivo. Nella scanalatura verranno alloggiati le relative staffe per l'applicazione sui sostegni.

#### **Accessori e trattamenti**

I bulloni e i dadi dovranno essere 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, anche in funzione dell'esposizione agli agenti atmosferici. Sulla faccia anteriore (faccia a vista) del supporto dovrà essere applicato il simbolo realizzato con pellicola rifrangente a normale efficienza luminosa o ad elevata efficienza luminosa, le cui caratteristiche sono indicate nelle presenti norme tecniche.

#### **Pellicole retroriflettenti**

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere conformi alle prescrizioni del:

- Nuovo Codice della Strada - DL n° 285 del 30/04/92
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada - DPR n° 495 del 16/12/95;

Per quanto non in contrasto con i predetti DL e DPR dal:

- DM Min. LL.PP. del 31/03/95 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 09/05/95)
- altri decreti, disciplinari e circolari del Min. dei LL.PP. in materia.

#### **Caratteristiche meccaniche e qualità dei sostegni per segnaletica verticale fissa**

I sostegni a palo per i segnali verticali saranno costituiti da paline tubolari diam. 60 mm in acciaio Fe 360 spessore minimo 3mm. Le paline in acciaio saranno zincate a caldo (spessore della zincatura di almeno 80 micron). La zincatura dovrà coprire integralmente il sostegno senza che vi siano punti di discontinuità sulla superficie. La parte superiore dei sostegni tubolari sarà chiusa alla sommità con tappo in plastica; quella inferiore avrà un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio saldato diam. 10 mm, lunghezza 200 mm compreso nella fornitura, e comunque conformemente alle prescrizioni previste all'art. 82 DPR n° 495 del 16/12/92.

#### **Art. 45. Cordonata in elementi prefabbricati di calcestruzzo**

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con resistenza a compressione semplice non inferiore a 300 kg/cmq, stagionati in appositi ambienti, e trasportati in cantiere in confezioni.

Il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonatura dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di cm 10 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla Direzione Lavori e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 30 N/mm<sup>2</sup>), la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

Gli elementi prefabbricati saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti in curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione Lavori potrà richiedere dimensioni minori.

Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo di 10 cm di spessore e rinfiancati in modo continuo da ambo i lati, fino ad un'altezza di 3 cm al di sotto del piano finito. La sezione complessiva del calcestruzzo per il letto e il rinfianco sarà di 600 cm<sup>2</sup>. I giunti saranno sigillati con malta fina di cemento. Gli elementi in curva saranno di lunghezza minore per seguire la curvatura di progetto della cordonata.

Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando tra le teste contigue lo spazio max di cm 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg di cemento normale per mc di sabbia.

#### **Art. 46. Cordoni per marciapiedi in calcestruzzo**

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente Rck 30 MPa, in elementi di lunghezza 1,00 m, di forma prismatica e della sezione indicata in progetto. Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature; dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite prive di irregolarità o soffiature. Verranno posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione. Saranno delle dimensioni 12/15 x 25 — 5 x 25 cm oppure del tipo Provincia e comunque come indicato dalle tavole di progetto. Saranno in genere del tipo non armato o leggermente armato. Se prescritti, potranno impiegarsi anche nel tipo con rivestimento antiusura al quarzo, spessore minimo richiesto cm 1,5. I raccordi e le giunzioni ad angolo tra due tratte saranno sempre risolti con l'impiego di pezzi speciali curvi fino a d un raggio di mt 4.00, per circonferenze maggiori il raccordo curva sarà ricavato mediante posa di elementi rettilinei con lunghezza non superiore a cm 50.

#### **Art. 47. Posa in opera delle cordonature**

Di norma si procederà formando un tratto di lunghezza pari alla livelletta, costruendo una fondazione continua in calcestruzzo a qli 2,00 steso in strati ben battuti e livellati tali da formare un sicuro piano d'appoggio per tutti gli elementi. Si procederà successivamente alla posa dei cordoli provvedendo ai necessari aggiustamenti di quota e di linea, solo allora si procederà con li rinfiacco della cordonatura. da eseguirsi con calcestruzzo a qli 2,00 escludendo l'impiego di calcestruzzo proveniente da scarti di lavorazione. E' tassativamente vietato posare i vari elementi su cuscinetti di calcestruzzo. fatto salvo durante la posa di cordonature provenienti da preesistenti marciapiedi nel caso che gli elementi costituenti siano difformi da quanto precedentemente previsto

A posa ultimata si potrà procedere alla sigillatura dei giunti con boiaccia di cemento a 400 kg/mc o, in alternativa con bitume a caldo se espressamente richiesto. Le cordonature dovranno presentarsi perfettamente allineate; se alla verifica con staggia rettilinea della lunghezza di 4,00 m si dovessero riscontrare differenze tanto di allineamento, quanto di livello, superiori alla tolleranza max di 3 mm, le opere eseguite saranno rifiutate.

#### **Art. 48. Masselli autobloccanti**

Fornitura e posa in opera di masselli autobloccanti in calcestruzzo per pavimentazione esterna dei nuovi percorsi pedonali, spessore 60 mm, realizzati in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza e conformi alla norma UNI EN 1338, con resistenza caratteristica a trazione indiretta per taglio  $T > 3,60$  Mpa, resistenza agli agenti climatici – assorbimento d'acqua totale  $< 6\%$  (classe B).

Il corpo del massello sarà prodotto con massa di calcestruzzo differenziata da due strati, e precisamente:

- Il corpo vero e proprio per uno spessore di circa 56 mm in altezza con calcestruzzo di peso specifico medio superiore a 2,2 Ton/mc, che incorporerà inerti frantumati selezionati di granulometria da 0 a 5 mm.
- Lo strato di superficie per uno spessore > 4 mm in altezza con calcestruzzo di peso specifico medio superiore a 2,2 Ton/mc, che incorporerà inerti frantumati e/o naturali di granulometria da 0 a 3 mm (sabbia silicea all' 80%).

Il manufatto dovrà comunque essere formato in un'unica fase di produzione e i due strati dovranno in parte inglobarsi uno nell'altro senza creare soluzioni di continuità nella massa al fine di garantire la durabilità del massello.

I masselli dovranno essere accompagnati da marcatura CE obbligatoria.

Il fornitore dei masselli dovrà essere in possesso della certificazione di sistema Qualità Aziendale UNI-EN-ISO 9001:2000.

Detti masselli saranno posti in opera su sottofondo adeguato (pietrischetto) da pagarsi a parte, compreso l'onere delle interruzioni a piante e chiusini, di pendenze, della stesura del letto di posa costituito da circa 3 cm di graniglia (diametro 3/6 mm), e della compattazione con adeguata piastra vibrante, della sigillatura a finire dei giunti con sabbia fine asciutta e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## **CAPO 6 - OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE**

### **Art. 49. Materiale agrario**

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

### **Art. 50. Terra di coltivo riportata**

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di 2 mm non dovrà eccedere il 25% del volume totale.

### **Art. 51. Substrati di coltivazione**

Con substrati di coltivazione si intendono i 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.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

### **Art. 52. 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 di fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

### **Art. 53. Ammendanti 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 Direzione Lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo d'azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

### **Art. 54. Acqua**

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

#### **Art. 55. Materiale vegetale**

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare 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 ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto.

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 a essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

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.

#### **Art. 56. Sementi**

##### **Caratteristiche dei materiali**

Per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semenza, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo.

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate e 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 sulla certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette)

##### **Modalità esecutive**

A parziale modifica di quanto prescritto in precedenza per le concimazioni, all'atto della semina l'Impresa dovrà effettuare la somministrazione dei concimi fosfatici o potassici, nei quantitativi sopra indicati.

I concimi azotati invece dovranno venire somministrati a germinazione già avvenuta.

Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venire erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime.

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate è prescritto in 0,12 N (120 kgf). I miscugli di sementi, da impiegarsi nei vari tratti da inerbire, risultano dalla tabella seguente.

In particolare, i vari miscugli riportati nella tabella saranno impiegati nei diversi terreni a seconda delle caratteristiche degli stessi e precisamente:

- miscuglio n.1: in terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano.
- miscuglio n.2: in terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili.
- miscuglio n.3: in terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili.
- miscuglio n.4: in terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi.
- miscuglio n.5: in terreni di medio impasto, in clima caldo e secco.

Specie	Tipo di miscuglio (N/m <sup>2</sup> )				
	1°	2°	3°	4°	5°
Lolium italicum Lolium perenne	-	0,023	0,014	0,03	-
Arrhenatherum elatius	0,03	-	-	-	0,02
Dactylis glomerata	0,003	0,025	0,014	0,012	-
Trisetum flavescens	0,007	0,005	0,003	-	-
Festuca pratensis	-	-	0,028	0,02	-
Festuca rubra	0,01	0,007	0,009	0,006	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	0,006
Festuca heterophilla	-	-	-	-	0,009
Phleum pratense	-	0,007	0,007	0,012	-
Alopecurus pratensis	-	0,012	0,011	0,016	-
Cynosurus cristanus	-	-	-	-	0,003
Poa pratensis	0,003	0,023	0,018	0,004	0,002
Agrostis alba	-	0,006	0,004	0,004	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1
Bromus erectus	-	-	-	-	0,015
Bromus inermis	0,04	-	-	-	0,012
Trifolium pratense	0,008	0,005	0,006	0,004	-
Trifolium repens	-	0,007	0,004	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	0,006	-
Medicago lupulina	0,003	-	-	-	0,006
Onobrychis sativa	-	-	-	-	0,01
Anthyllis vulneraria	0,01	-	-	-	0,003
Lotus corniculatus	0,006	-	0,002	0,006	0,003
<b>Sommano: (N)</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>

Specie	Tipo di miscuglio (kgf/ha)				
	1°	2°	3°	4°	5°
Lolium italicum Lolium perenne	-	23	14	30	-
Arrhenatherum elatius	30	-	-	-	20
Dactylis glomerata	3	25	14	12	-
Trisetum flavescens	7	5	3	-	-
Festuca pratensis	-	-	28	20	-
Festuca rubra	10	7	9	6	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	6
Festuca heterophilla	-	-	-	-	9
Phleum pratense	-	7	7	12	-
Alopecurus pratensis	-	12	11	16	-
Cynosurus cristanus	-	-	-	-	3
Poa pratensis	3	23	18	4	2
Agrostis alba	-	6	4	4	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1
Bromus erectus	-	-	-	-	15
Bromus inermis	40	-	-	-	12
Trifolium pratense	8	5	6	4	-
Trifolium repens	-	7	4	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	6	-
Medicago lupulina	3	-	-	-	6
Onobrychis sativa	-	-	-	-	10
Anthyllis vulneraria	10	-	-	-	3
Lotus corniculatus	6	-	2	6	3
<b>Sommano: (kgf)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

Prima dell'esecuzione dei lavori di inerbimento, da parte della Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio, nel quale sarà indicato il tipo di miscuglio da impiegarsi nei singoli tratti da inerbire. Ogni variazione nella composizione dei miscugli dovrà essere ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori.

Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro.

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venire effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venire battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Le scarpate in rilievo o in scavo potranno venire sistemate mediante una semina eseguita con particolare attrezzatura a spruzzo, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e dove questa, a suo giudizio insindacabile, lo riterrà opportuno. La miscela da irrorare mediante idroseminatrici sarà composta da un miscuglio di sementi, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Saranno impiegati gli stessi quantitativi di sementi e di concime sopra riportati, mentre i collanti dovranno essere in quantità sufficiente per ottenere l'aderenza dei semi e del concime alle pendici delle scarpate.

Dopo eseguito l'impianto, e fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, L'Impresa è tenuta ad effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si renderanno necessarie, come sostituzione di fallanze, potature, diserbi, sarchiature, concimazioni in copertura, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc., nel numero e con le modalità richiesti per ottenere le scarpate completamente rivestite dal manto vegetale.

Dal momento della consegna l'Impresa dovrà effettuare gli sfalci periodici dell'erba esistente sulle aree da impiantare e sulle aree rivestite con zolle di prato. L'operazione dovrà essere fatta ogni qual volta l'erba stessa abbia raggiunto un'altezza media di cm 35.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e allontanata entro 24 ore dallo sfalcio, con divieto di formazione di cumuli da caricare.

La raccolta ed il trasporto dell'erba e del fieno dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la dispersione e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso.

### **Prove di accettazione e controllo**

Prima dell'esecuzione dei lavori la Direzione Lavori controllerà la corrispondenza dei materiali a quanto prescritto in precedenza mediante prelievo di campioni. Durante l'esecuzione dei lavori controllerà altresì la correttezza dei metodi di lavoro.

L'Impresa, peraltro, deve garantire, indipendentemente dai materiali forniti e dal periodo delle lavorazioni, il completo attecchimento delle coltri erbose, che dovranno risultare prive di alcun tipo di vegetazione infestante o comunque diverso da quanto seminato. Qualora, in sede di collaudo, tali condizioni non dovesse

verificarsi, l'Impresa, a sua cura e spese, è obbligata a ripetere tutte le operazioni necessarie per ottenere le prescrizioni di cui sopra.

## **CAPO 7 - OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE**

### **Art. 57. Materiale agrario**

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura ed alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

### **Art. 58. Terra di coltivo riportata**

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di 2 mm non dovrà eccedere il 25% del volume totale.

### **Art. 59. Substrati di coltivazione**

Con substrati di coltivazione si intendono i 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.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

### **Art. 60. 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 di fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

### **Art. 61. Ammendanti 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 Direzione Lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo d'azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

### **Art. 62. Acqua**

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

### **Art. 63. Materiale vegetale**

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare 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 ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegata al progetto.

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 a essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

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.

### **Art. 64. Sementi**

#### **Caratteristiche dei materiali**

Per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semenza, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo.

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate e 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 sulla certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette)

#### **Modalità esecutive**

A parziale modifica di quanto prescritto in precedenza per le concimazioni, all'atto della semina l'Impresa dovrà effettuare la somministrazione dei concimi fosfatici o potassici, nei quantitativi sopra indicati.

I concimi azotati invece dovranno venire somministrati a germinazione già avvenuta.

Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venire erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime.

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate è prescritto in 0,12 N (120 kgf). I miscugli di sementi, da impiegarsi nei vari tratti da inerbire, risultano dalla tabella seguente.

In particolare, i vari miscugli riportati nella tabella saranno impiegati nei diversi terreni a seconda delle caratteristiche degli stessi e precisamente:

- miscuglio n.1: in terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano.
- miscuglio n.2: in terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili.
- miscuglio n.3: in terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili.
- miscuglio n.4: in terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi.
- miscuglio n.5: in terreni di medio impasto, in clima caldo e secco.

Specie	Tipo di miscuglio (N/m <sup>2</sup> )				
	1°	2°	3°	4°	5°
Lolium italicum Lolium perenne	-	0,023	0,014	0,03	-
Arrhenatherum elatius	0,03	-	-	-	0,02
Dactylis glomerata	0,003	0,025	0,014	0,012	-
Trisetum flavescens	0,007	0,005	0,003	-	-
Festuca pratensis	-	-	0,028	0,02	-
Festuca rubra	0,01	0,007	0,009	0,006	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	0,006
Festuca heterophilla	-	-	-	-	0,009
Phleum pratense	-	0,007	0,007	0,012	-
Alopecurus pratensis	-	0,012	0,011	0,016	-
Cynosurus cristanus	-	-	-	-	0,003
Poa pratensis	0,003	0,023	0,018	0,004	0,002
Agrostis alba	-	0,006	0,004	0,004	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1
Bromus erectus	-	-	-	-	0,015
Bromus inermis	0,04	-	-	-	0,012
Trifolium pratense	0,008	0,005	0,006	0,004	-
Trifolium repens	-	0,007	0,004	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	0,006	-
Medicago lupulina	0,003	-	-	-	0,006
Onobrychis sativa	-	-	-	-	0,01
Anthyllis vulneraria	0,01	-	-	-	0,003
Lotus corniculatus	0,006	-	0,002	0,006	0,003
<b>Sommano: (N)</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>	<b>0,12</b>

Specie	Tipo di miscuglio (kgf/ha)				
	1°	2°	3°	4°	5°
Lolium italicum Lolium perenne	-	23	14	30	-
Arrhenatherum elatius	30	-	-	-	20
Dactylis glomerata	3	25	14	12	-
Trisetum flavescens	7	5	3	-	-
Festuca pratensis	-	-	28	20	-
Festuca rubra	10	7	9	6	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	6
Festuca heterophilla	-	-	-	-	9
Phleum pratense	-	7	7	12	-
Alopecurus pratensis	-	12	11	16	-
Cynosurus cristatus	-	-	-	-	3
Poa pratensis	3	23	18	4	2
Agrostis alba	-	6	4	4	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1
Bromus erectus	-	-	-	-	15
Bromus inermis	40	-	-	-	12
Trifolium pratense	8	5	6	4	-
Trifolium repens	-	7	4	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	6	-
Medicago lupulina	3	-	-	-	6
Onobrychis sativa	-	-	-	-	10
Anthyllis vulneraria	10	-	-	-	3
Lotus corniculatus	6	-	2	6	3
<b>Sommano: (kgf)</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

Prima dell'esecuzione dei lavori di inerbimento, da parte della Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio, nel quale sarà indicato il tipo di miscuglio da impiegarsi nei singoli tratti da inerbire. Ogni variazione nella composizione dei miscugli dovrà essere ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori.

Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelievo di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro.

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venire effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venire battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Le scarpate in rilievo o in scavo potranno venire sistemate mediante una semina eseguita con particolare attrezzatura a spruzzo, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e dove questa, a suo giudizio insindacabile, lo riterrà opportuno. La miscela da irrorare mediante idroseminatrici sarà composta da un miscuglio di sementi, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Saranno impiegati gli stessi quantitativi di sementi e di concime sopra riportati, mentre i collanti dovranno essere in quantità sufficiente per ottenere l'aderenza dei semi e del concime alle pendici delle scarpate.

Dopo eseguito l'impianto, e fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, L'Impresa è tenuta ad effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si renderanno necessarie, come sostituzione di fallanze, potature, diserbi, sarchiature, concimazioni in copertura, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc., nel numero e con le modalità richiesti per ottenere le scarpate completamente rivestite dal manto vegetale.

Dal momento della consegna l'Impresa dovrà effettuare gli sfalci periodici dell'erba esistente sulle aree da impiantare e sulle aree rivestite con zolle di prato. L'operazione dovrà essere fatta ogni qual volta l'erba stessa abbia raggiunto un'altezza media di cm 35.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e allontanata entro 24 ore dallo sfalcio, con divieto di formazione di cumuli da caricare.

La raccolta ed il trasporto dell'erba e del fieno dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la dispersione e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso.

### **Prove di accettazione e controllo**

Prima dell'esecuzione dei lavori la Direzione Lavori controllerà la corrispondenza dei materiali a quanto prescritto in precedenza mediante prelievo di campioni. Durante l'esecuzione dei lavori controllerà altresì la correttezza dei metodi di lavoro.

L'Impresa, peraltro, deve garantire, indipendentemente dai materiali forniti e dal periodo delle lavorazioni, il completo attecchimento delle coltri erbose, che dovranno risultare prive di alcun tipo di vegetazione infestante o comunque diverso da quanto seminato. Qualora, in sede di collaudo, tali condizioni non dovesse

verificarsi, l'Impresa, a sua cura e spese, è obbligata a ripetere tutte le operazioni necessarie per ottenere le prescrizioni di cui sopra.

#### **Art. 65. Arbusti e cespugli**

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi) anche se riprodotti per via gamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza "totale" verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla, a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

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 articolo a proposito degli alberi.

#### **Art. 66. Alberi**

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto 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 a gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da 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.

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 della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

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.

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.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

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 (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

## CAPO 8 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

### Art. 67. Generalità

Il nuovo impianto dovrà essere realizzato “a regola d’arte” sia per quanto riguarda l’installazione che per le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali impiegati.

Dovrà essere realizzato in conformità alle Norme, Leggi, Decreti vigenti ed ai regolamenti e raccomandazioni emanate da Enti locali e nazionali preposti al controllo e all’esecuzione degli impianti.

I materiali e gli apparecchi devono essere scelti fra quelli forniti di marchio dell’Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ), quando per detti materiali e apparecchi esiste l’ammissione al detto marchio (vedasi “Elenco dei materiali e degli apparecchi ammessi al marchio” edito dall’IMQ, via Quintiliano 43, 20138 Milano).

Sono accettati marchi di analoghi istituti stranieri con i quali esiste il rapporto di reciprocità.

In tutti i casi i materiali dovranno essere comunque scelti fra quanto di meglio il mercato può fornire, tenuto conto anche della continuità del servizio e della facilità di manutenzione.

L’offerente è tenuto a verificare i dimensionamenti degli organi di protezione e delle linee in funzione delle caratteristiche dei prodotti prescelti per l’offerta e delle caratteristiche delle reti elettriche di fornitura.

L’installatore deve presentare al Committente, prima dell’inizio dei lavori, una campionatura dei materiali che intende installare.

Salvo esplicita richiesta del Committente, che potrà essere presentata nei casi in cui esistessero dubbi, è sufficiente una campionatura presentata con listini e descrizioni sufficientemente dettagliati.

Devono essere documentati almeno i seguenti componenti:

- materiali da installare nei quadri;
- apparecchiature;
- cassette e scatole;
- cavi;
- tubi protettivi, canali e passerelle;
- connessioni tra tubi protettivi, canali e passerelle;
- prese.

**Maggiori prescrizioni sono riportate nell’allegato “A.4 – Relazione impianti elettrici” e nell’analisi del prezzo AP 15 inserita nell’elaborato “F.2 – Elenco prezzi unitari e analisi del prezzo”.**

### Art. 68. Oneri a carico dell’installatore

Si elencano a titolo d’esempio alcune prestazioni che si devono intendere a carico dall’Impresa appaltatrice e quindi valutate nella determinazione degli importi esposti:

- I disegni esecutivi e di montaggio riguardanti gli impianti eseguiti e gli schemi funzionali completi di:
  - o dimensionamento dell’impianto, diametri, sezioni, ecc.;
  - o la marca, il tipo e le caratteristiche di funzionamento di tutte le apparecchiature;

- o quant'altro occorrente a ben definire gli impianti;

Il tutto da consegnarsi alla Committente, al termine dei lavori, in due copie cartacee più una su supporto informatico cd - rom.

- relazione, studi, calcoli, eventualmente necessari a giudizio della Committente durante l'esecuzione delle opere;
- la manutenzione ordinaria degli impianti che copre, sia il periodo che va dalla consegna dell'impianto o parte di esso alla Committente fino alla data d'inizio della garanzia e sia il periodo di un anno di garanzia che decorre dalla data del collaudo tecnico/amministrativo, atta a mantenere in perfetta efficienza e pulizia tutte le apparecchiature. Saranno a carico della ditta anche gli eventuali materiali di consumo e d'uso.
- la documentazione necessaria, se occorrente o richiesta, per l'espletamento delle pratiche autorizzative che saranno inoltrate agli organismi competenti da parte della Committente;
- la consegna in originale di tutti i certificati di collaudo e verifica delle apparecchiature installate soggette a collaudo;
- assistenza alla Committente per tutte le verifiche e i collaudi relativi al presente appalto;
- in generale ogni onere accessorio a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che il Committente abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo concordato in fase di stipula del contratto di aggiudicazione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà integrare il progetto con tutti quei disegni esecutivi e di montaggio, con il relativo progetto esecutivo degli impianti elettrici ai sensi dell'art. 5 del DM 37/2008.

#### **Art. 69. Garanzie**

L'Impresa ha l'obbligo della garanzia completa del funzionamento e del rendimento degli impianti estesa ai materiali, alle opere ed alle installazioni tutte oggetto dell'appalto, dall'inizio del funzionamento ad un anno dopo la data del verbale di collaudo.

Detta garanzia consisterà nella riparazione/reintegrazione di tutti i materiali che nel periodo citato rivelassero difetti di funzionamento, di costruzione, rendimento, rotture non causate da imperizia del personale del Committente, il tutto senza diritto a compenso, sia per quanto riguarda il materiale sia per quanto riguarda la mano d'opera, in modo da assicurare i requisiti per i vari impianti.

A discrezione della Committente saranno eseguite in corso d'opera tutte quelle verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune.

All'atto dell'ultimazione definitiva dei lavori, sarà eseguita la verifica delle opere intese ad accertare qualità e quantità dei materiali forniti, la modalità d'esecuzione, l'installazione e fornitura, nonché tutte quelle prove preliminari che la Committente riterrà opportune per meglio valutare il buon funzionamento e la rispondenza dell'impianto realizzato a quanto previsto nei documenti di contratto.

A seguito di tali prove la Committente potrà, se lo ritiene opportuno, rilasciare un verbale provvisorio, nel quale saranno riportate le manchevolezze e deficienze eventualmente riscontrate, fissando un termine entro il quale l'Impresa appaltatrice dovrà provvedere alla loro eliminazione.

Ove l'Impresa appaltatrice non ripari le deficienze riscontrate entro il termine assegnato, la Committente potrà provvedervi direttamente addebitandogli le spese.

Tutti i materiali e i componenti utilizzati nell'impianto elettrico devono essere costruiti a regola d'arte in materia di sicurezza; a tal fine essi dovranno soddisfare ad uno almeno dei seguenti requisiti:

- a) essere muniti del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) oppure del marchio di un ente equivalente straniero con il quale vige il principio di reciprocità;
- b) essere accompagnati da un certificato del rappresentante legale della ditta installatrice attestante la conformità alle norme di buona tecnica e alla regola dell'arte;
- c) essere accompagnati da un'autocertificazione del costruttore, attestante la rispondenza del materiale o del componente ai criteri generali di sicurezza.

#### **Art. 70. Collaudo di accettazione**

Il collaudo di accettazione sarà eseguito in conformità alle norme CEI in vigore alla data della lettera di ordinazione, in particolare per quanto riguarda l'aspetto antinfortunistico.

Saranno eseguite, a giudizio del collaudatore, tutte le operazioni di collaudo previste dalle norme CEI sotto la dizione "esame", "collaudo di accettazione", "verifica", ad esclusione cioè delle prove di tipo.

In particolare devono essere effettuate tutte le operazioni indicate dalla norma CEI 64-8/6 "Verifiche iniziali".

#### **Art. 71. Apparecchio di illuminazione a led con ottica stradale**

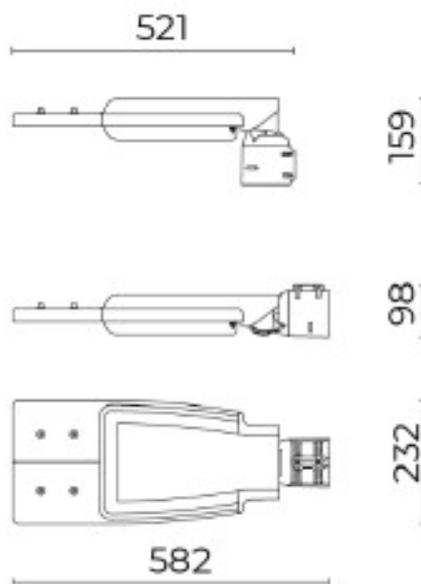
Fornitura e installazione di n°6 apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale, mod. "Cariboni Group – sistema KOINE' S R2 4K 47 W 480 mA" o similare, con le seguenti caratteristiche:

- colore: grigio RAL9006;
- classe d'isolamento: classe II;
- tensione nominale: 220-240 V 50/60 Hz;
- grado di protezione: IP66;
- protezione contro gli urti: IK09;
- dispositivo di protezione surge: integrato 10kV-10kAf;
- attore di potenza: > 0.9;
- temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C;
- peso: 4.2 kg;
- superficie esposta max: 0.11 m<sup>2</sup>;
- superficie esposta laterale: 0.035 m<sup>2</sup>;
- protezione da sovratensioni modo comune: 10 kV;
- protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV;

- driver: integrato;
- lifetime driver: >100.000h @Ta25°C;
- marchi e certificazioni: ENEC / CE .

Materiali:

- corpo, copertura e sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame <1%);
- schermo: vetro piano temperato 4 mm. Durante l'apertura dell'apparecchio il vano ottico rimante sempre protetto dalla chiusura in vetro ed è inaccessibile;
- sistema di chiusura vetro: acciaio INOX;
- gruppo ottico: lenti PMMA ad alta trasparenza;
- guarnizioni: silicone antinvecchiante;
- viti esterne e componentistica metallica: acciaio INOX AISI 304;
- viti interne: acciaio cromozincato;
- cavi: PVC;
- finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici.



Gli apparecchi saranno installati testa/palo su pali conici Ø 76 mm con codolo superiore Ø 60 mm con le seguenti caratteristiche:

- fusto in lamiera S 235 JR UNI EN 10025, ottenuti mediante coniatura a freddo e successiva saldatura longitudinale GMAW.

- finitura superficiale: zincatura a caldo a Norme EN 1461 e successiva verniciatura a polveri colore sablé 100 noir.
- tappo: chiusura dell'estremità superiore in policarbonato nero.
- collegamento elettrico: morsetteria quadripolare per cavi 4x16mm<sup>2</sup> con foro per il fissaggio del capocorda del cavo di messa a terra esterna con inserto filettato M10 (T).

**Cariboni**  
group

**Pali conici TP Ø 76 mm o con codolo superiore Ø 60 mm**  
PAG 1/2 REV 0\_13.02.2023

**Materiali**

**Fusto:** in lamiera S 235 JR UNI EN 10025, ottenuti mediante coniatura a freddo e successiva saldatura longitudinale GMAW. Finitura superficiale: zincatura a caldo a Norme EN 1461 e successiva verniciatura a polveri colore sablé 100 noir.

**Tappo:** chiusura dell'estremità superiore in policarbonato nero.

**Installazione**

**Fissaggio:** Il palo è da interrare. Eventuale guaina di protezione è disponibile su richiesta.

**Collegamento elettrico:** Morsetteria quadripolare per cavi 4x16mm<sup>2</sup>. Presente foro per il fissaggio del capocorda del cavo di messa a terra esterna con inserto filettato M10 (T).

**A1 - Asola morsetteria e portella**  
Dimensioni asola LxH: 45 x 186 mm  
Altezza asola H2: 1000 mm

**A2 - Asola passaggio cavi**  
Dimensioni asola LxH: 50 x 150 mm  
Altezza asola H3: ~200 mm

**Codolo Ø60 - spessore 3mm**  
Per versioni del palo con codolo superiore h90, aggiungere "1" al codice del palo standard (es:01PA0001C1).  
Per versioni del palo con codolo superiore h120, aggiungere "2" al codice del palo standard (es:01PA0001C2).

**Piastra di base**

A richiesta, sono disponibili versioni per il fissaggio con piastra di base.

Altezza fuori terra del palo= H1 + I

**Tirafondi**  
Lunghezza a= 500 mm  
Filetto t= M16

*Fissaggio piastra con tirafondi*

Codici versioni per interramento	D1 / D2: Ø x spessore [ mm ]	H1: Altezza fuori terra [ mm ]	I: Profondità interramento [ mm ]	Numero bracci [ n° ]	Peso palo [ kg ]	* Portella filo-palo	EN 40-3 Vref=25m/s [ m2 / daN ]	EN40-3 Vref=29m/s [ m2 / daN ]	Massimo Momento Ribaltante MSLE [ kN x m ]	P x P x S : dimensioni piastra [ mm ]	i: interasse fori piastra [ mm ]	D: foro centrale [ mm ]	d: fori per tirafondi [ mm ]
01PA0001C	Ø76 / Ø121 x 3	4000	500	1 / 2	35	RESET 11	1,00 / 75	0,75 / 56	3,9	250 x 250 x 12	i=185	D=122	d=18
01PA00052C	Ø76 / Ø126 x 3	4500	500	1 / 2	40	RESET 12	0,91 / 68	0,69 / 51	4,4	250 x 250 x 12	i=185	D=127	d=18
01PA00020C	Ø76 / Ø131 x 3	5000	500	1 / 2	45	RESET 12	0,84 / 63	0,63 / 47	5,0	250 x 250 x 12	i=185	D=132	d=18
01PA00053C	Ø76 / Ø136 x 3	5500	500	1 / 2	50	RESET 19	0,78 / 58	0,58 / 44	5,4	250 x 250 x 15	i=185	D=137	d=18
01PA00054C	Ø76 / Ø144 x 3	6000	800	1 / 2	59	RESET 19	0,73 / 54	0,54 / 40	6,0	250 x 250 x 15	i=185	D=145	d=18
01PA0003C	Ø76 / Ø149 x 4	6500	800	1 / 2	86	RESET 19	1,00 / 75	0,74 / 55	8,8	300 x 300 x 15	i=220	D=150	d=18
01PA00055C	Ø76 / Ø154 x 4	7000	800	1 / 2	94	RESET 19	0,96 / 72	0,70 / 52	9,5	300 x 300 x 15	i=220	D=155	d=18
01PA0004C	Ø76 / Ø159 x 4	7500	800	1 / 2	102	RESET 19	0,92 / 62	0,67 / 50	10,3	300 x 300 x 15	i=220	D=160	d=18
01PA00096C	Ø76 / Ø164 x 4	8000	800	1 / 2	110	RESET 19	0,88 / 66	0,64 / 48	11,1	300 x 300 x 15	i=220	D=165	d=18

Tolleranze dimensionali secondo EN40-2.

Codici versioni con piastra di base su richiesta.

### Art. 72. Apparecchio di illuminazione a led con ottica ciclabile

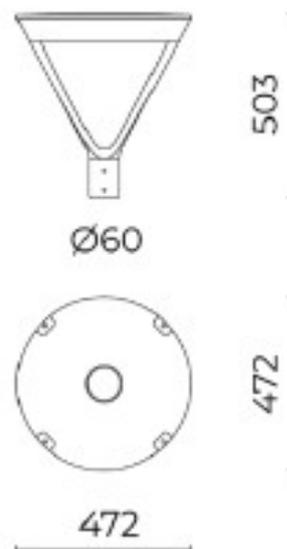
Fornitura e installazione di n°4 apparecchi di illuminazione per esterni con ottica stradale, mod. "Cariboni Group – sistema POLI R1-3K 20W 525mA" o similare, con le seguenti caratteristiche:

- colore: sablé 100 Noir;
- classe di isolamento: classe II (classe I su richiesta);
- tensione nominale: 220-240 V / 50-60 Hz;
- grado di protezione: IP66;
- protezione contro gli urti: IK09;
- dispositivo di protezione surge: integrato 10kV-10kA, classe III, equipaggiato con LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione a fine vita; tenuta all'impulso CL II 10kV CM/DM;
- fattore di potenza: > 0.9;
- temperatura ambiente Ta: -30° C +50°C;
- peso: 8 kg;

- superficie esposta max: 0,18 m<sup>2</sup>;
- superficie esposta laterale: 0,06 m<sup>2</sup>;
- protezione da sovratensioni modo comune: 10kV;
- protezione da sovratensioni modo differenziale: 10kV;
- driver: incluso;
- lifetime driver: >100.000 h @ Ta 25°C (0,2% / 1000 h);
- marchi e certificazioni: ENEC / CE;
- classificazione: CUT OFF;

Materiali:

- corpo, copertura e sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 47100 (contenuto di rame <1%);
- schermo: vetro piano temperato 5 mm;
- gruppo ottico: lenti PMMA ad alta trasparenza;
- guarnizioni: silicone antinvecchiante;
- viti esterne e componentistica metallica: acciaio INOX AISI 304;
- viti interne: acciaio cromozincato;
- piastra di cablaggio: acciaio zincato;
- finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere realizzata in 16 fasi per la miglior resistenza agli agenti atmosferici.



Gli apparecchi saranno installati testa/palo su pali conici Ø 60 mm con le seguenti caratteristiche:

- fusto in lamiera S 235 JR UNI EN 10025, ottenuti mediante coniatura a freddo e successiva saldatura longitudinale GMAW.
- finitura superficiale: zincatura a caldo a Norme EN 1461 e successiva verniciatura a polveri colore sablè 100 noir.
- tappo: chiusura dell'estremità superiore in policarbonato nero.
- collegamento elettrico: morsetteria quadripolare per cavi 4x16mm<sup>2</sup> con foro per il fissaggio del capocorda del cavo di messa a terra esterna con inserto filettato M10 (T).

**Pali conici TP Ø 60 mm**  
PAG 1/2 REV 0\_13.02.2023

**Materiali**  
Fusto: in lamiera S 235 JR UNI EN 10025, ottenuti mediante coniatura a freddo e successiva saldatura longitudinale GMAW. Finitura Superficiale: zincatura a caldo secondo Norme EN 1461 e successiva verniciatura a polveri colore sablè 100 noir.  
Tappo: chiusura dell'estremità superiore in policarbonato nero.

**Installazione**  
Fissaggio: Il palo è da interrare. Eventuale guaina di protezione è disponibile su richiesta.  
Collegamento elettrico: Morsetteria quadripolare per cavi 4x16mm<sup>2</sup>. Presente foro per il fissaggio del capocorda del cavo di messa a terra esterna con inserto filettato M10 (T).

**A1 - Asola morsetteria e portella\***  
Dimensioni asola palo H 3500 mm LxH: 38 x 132 mm  
Portella esterna  
Dimensioni asola palo H 4000 mm ÷ 6000 mm LxH: 45 x 186 mm  
Portella filo-palo  
Altezza asola H2: 1000 mm

**A2 - Asola passaggio cavi**  
Dimensioni asola LxH: 50 x 150 mm  
Altezza asola H3: -200 mm

**Piastra di base e tirafondi**  
A richiesta, sono disponibili versioni per il fissaggio con piastra di base.  
Altezza fuori terra del palo= H1 + I

**Tirafondi**  
Lunghezza a= 500 mm  
Filetto t= M16

Fissaggio piastra con tirafondi

Codici versioni per interrimento	D1 / D2: Ø x spessore [ mm ]	H1: Altezza fuori terra [ mm ]	I: Profondità interrimento [ mm ]	Numero bracci [ n° ]	Peso palo [ kg ]	EN 40-3 Vref=25m/s [ m2 / daN ]	EN40-3 Vref=29m/s [ m2 / daN ]	Massimo Momento Ribaltante MSLE [ kN x m ]	P x P x S : dimensioni piastra [ mm ]	i: interasse fori piastra [ mm ]	D: foro centrale [ mm ]	d: fori per tirafondi [ mm ]
01PA0113C	Ø60 / Ø100 x 3	3500	500	0	25	0,75 / 56	0,57 / 42	2,7	200 x 200 x 12	i=135	D=105	d=18
01PA0108C	Ø60 / Ø105 x 3	4000	500	0	27	0,63 / 47	0,46/ 35	2,7	200 x 200 x 12	i=135	D=110	d=18
01PA0109C	Ø60 / Ø110 x 3	4500	500	0	29	0,59 / 44	0,43 / 32	3,2	200 x 200 x 12	i=135	D=115	d=18
01PA0110C	Ø60 / Ø115 x 3	5000	500	0	32	0,55 / 41	0,40 / 30	3,6	250 x 250 x 12	i=185	D=120	d=18
01PA0111C	Ø60 / Ø120 x 3	5500	500	0	35	0,52 / 39	0,37 / 28	4,0	250 x 250 x 12	i=185	D=125	d=18
01PA0112C	Ø60 / Ø128 x 3	6000	800	0	48	0,49 / 37	0,35 / 26	4,5	250 x 250 x 12	i=185	D=133	d=18

Tolleranze dimensionali secondo EN40-2. Codici versioni con piastra di base su richiesta.

### Art. 73. Cassette, giunzioni, derivazioni, guaine isolanti

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Inoltre, cassette di infilaggio verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni 2 curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato e in corrispondenza di ogni allacciamento.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta di derivazione di infilaggio conduttori appartenenti a impianti o servizi diversi.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le tubazioni devono essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi in pressofusione e/o plastici, secondo quanto prescritto.

Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli (escluso l'uso di chiodi a sparo ) col minimo di 2 tasselli per ogni scatola.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Tutte le scatole saranno contrassegnate con scritte o colorazioni indelebili sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Le scatole su percorsi in canaletta in corrispondenza alle derivazioni saranno fissate stabilmente al bordo della canaletta.

Le scatole e cassette di derivazione o morsetti di derivazione protetti dovranno essere impiegati negli impianti ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, perché i conduttori contenuti nel tubo stesso siano agevolmente sfilabili.

Nelle cassette i conduttori interrotti devono essere allacciati a morsettiere isolate.

All'interno delle cassette di derivazione saranno disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito.

Le cassette dovranno essere montate col coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti sono incassati, fissati con tasselli ad espansione interamente metallici, in tutte le zone in cui gli impianti sono in vista.

Cassette di derivazione da parete di colore grigio RAL7035, pareti con passacavi o lisce e coperchi bassi a pressione o a vite ed alti a vite anche nella versione cieca.

Possibilità di fissaggio rapido (viti ad 1/4 di giro).

Le cassette avranno grado di protezione, IP55, IP56, materiale termoplastico con resistenza al fuoco GWT 650°C o 960°C e resistenza al calore anormale (termopressione con biglia 70°C), presenza di nervature interne per il fissaggio di morsettiere o altri componenti e possibilità di sedi interne alla cassa per il passaggio di viti dedicate al fissaggio a parete.

Saranno inoltre complete della gamma di accessori specifici: piastre di fondo in lamiera zincata ed in materiale isolante, raccordo di unione stagno tra cassette, tappi coprivate isolanti e passacavi.

Marchatura conforme alla Norma di prodotto IEC60670, CEI 23-48 e marchiate IMQ.

Tutte le cassette metalliche dovranno essere dotate di morsetto di collegamento a terra del corpo della cassetta stessa in tutte le zone industriali, lungo i montanti ed in genere nelle parti d'impianto in vista fuori delle zone di pregio e comunque ove sia necessario per la chiarezza, sul coperchio delle cassette dovrà essere applicato un simbolo un contrassegno il quale indichi, secondo un codice che sarà stabilito con la D.L., il tipo di servizio.

Esse saranno di tipo diverso a seconda dell'impianto (incassato - a vista - stagno), ma di serie identica per tutta l'installazione e caratteristiche di posa uniformi.

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II collocata nell'alloggiamento predisposto sul palo di sostegno.

La salita all'asola dei cavi sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione del Direttore dei Lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo uni/multipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

#### **Art. 74. Conduttori, giunzioni, posa**

##### **Conduttori**

Le linee di alimentazione, dimensionate in relazione alle potenze installate ed alla estensione di circuiti avranno una sezione tale da garantire una caduta di tensione massima del 5% del valore nominale della tensione che sarà fornita a 220 V (Fase - neutro).

Sono previsti allo scopo cavi in rame con isolamento in gomma butilica sotto guaina di PVC tipo FG70R 0,6/1KV CEI 20-13, Tabella CEI UNEL 35375 a Norme CEI 20-22 II, non propagante l'incendio, CEI 20-35 non propagante la fiamma, CEI 20-37 I con ridotta emissione di gas corrosivi, di sezioni:

- dorsali di alimentazione: cavo FG70R min. 2x6 mm<sup>2</sup>
- derivazioni alle armature stradali: cavo FG70R 2x2,5 mm<sup>2</sup>

##### **Giunzioni**

Le giunzioni delle dorsali per cambi di direzione e dove richiesto, dovranno essere eseguite con giunti in resina termoplastica e termoisolante (rigidità dielettrica >10 kV/mm) del tipo adeguato alla sezione del cavo, da realizzare nel pozzetto di ispezione previsto allo scopo.

Le giunzioni delle dorsali tra palo-palo nonché la derivazione del cavo di alimentazione alla lampada, saranno realizzate direttamente sulla specifica morsettiera da incasso prevista sul palo stesso.

##### **Posa**

Le linee di alimentazione saranno posate entro cavidotto, come indicato sulle specifiche tavole di progetto.

Nella posa dei cavi si dovranno evitare brusche piegature, ammaccature, raschiature, rigature e stiramenti della guaina e far sì che i raggi di curvatura siano superiori a quanto indicato dalle tabelle di unificazione.

I parallelismi, gli incroci o gli attraversamenti con opere preesistenti dovranno essere eseguiti in conformità alle norme vigenti in materia.

Il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione. La distanza minima tra i due cavi deve essere >30 cm

#### **Art. 75. Cavi**

È molto importante che i cavi di energia, nei loro percorsi orizzontali e verticali, siano perfettamente identificabili.

L'installatore dovrà munire ciascun cavo di un segnalino di identificazione, non deperibile e non asportabile senza l'uso di attrezzi, posto ad ogni interpiano nei montanti, ad ogni 5-10 m sulle passerelle e ad ogni passaggio nei chiusini, se interrati, con la numerazione che appare nei disegni "come costruito".

Il segnalino dovrà inoltre essere installato in corrispondenza di ogni parte terminale del cavo e sui singoli morsetti delle morsettiere di arrivo e di partenza.

Per le connessioni terminali dei cavi, sia di energia sia di controllo sia di segnalazione, devono essere usati terminali ad aggraffatura, ossia con serraggio a compressione.

Il terminale deve essere scelto secondo le prescrizioni del costruttore ed applicato con gli utensili da esso previsti.

Le caratteristiche di isolamento delle connessioni devono essere almeno pari a quelle dei cavi.

Ciascun conduttore deve essere contrassegnato in modo visibile e permanente ad entrambe le estremità, nonché all'interno delle cassette.

I contrassegni, costituiti di fascette in materiale plastico adesivo, stampato o a rilievo, devono riportare i numeri dello schema elettrico e dell'eventuale elenco cavi.

I conduttori elementari, componenti i cavi di controllo o di misura, saranno muniti, alle loro estremità, di anellini riportanti il numero di identificazione riportato sugli schemi "come costruito".

Saranno cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi. Le condizioni di impiego più comuni sono per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta. Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C.

*Raggio minimo di curvatura per diametro del cavo D (in mm):*

- cavi energia flessibili, conduttore classe 5 >4 D
- cavi rigidi classe 1 e 2 > 6 D
- cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 >6 D

*Sforzo massimo di tiro:*

- Durante l'installazione <50 N/mm<sup>2</sup>
- In caso di sollecitazione statica <15 N/mm<sup>2</sup>

Durante l'installazione si deve impedire che il cavo, quando tirato, giri sul proprio asse.

*Colori anime:*

- Unipolare: nero;
- Bipolare: blu-marrone;
- Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone;
- Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu);
- Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri);
- Multipli per segnalazioni: neri numerati.

#### *Colori guaina*

- Grigio chiaro RAL7035.

Conforme ai requisiti essenziali della direttiva BT 2006/95/CE, conforme alle norme CEI 20-13 / 20-22II / 20-35 (EN60332-1) 20-37 pt.2 (EN50267) / 20-52; conforme alle tabelle UNEL 35375 - 35376 – 35377.

La scelta della sezione del cavo da impiegare deve essere fatta secondo i criteri seguenti :

Dovrà essere considerata nei calcoli una corrente pari al 125% di quella risultante assorbita.

Dovrà essere impiegata come base di calcolo la tabella UNEL 35024-70 per la determinazione della portata in regime permanente.

Dovrà essere calcolata la portata dei cavi considerando una temperatura ambiente di 30° C.

Dovranno essere applicati i coefficienti di riduzione alla condizione di installazione e al raggruppamento dei cavi (inteso nelle condizioni più restrittive durante lo sviluppo della linea).

Per i cavi principali (dal quadro generale ai quadri di zona) la caduta di tensione (intesa come differenza dei valori di tensione tra le estremità a vuoto e a carico) non dovrà superare il 2% sia per i circuiti luce che per i circuiti F.M.

La caduta di tensione tra l'utilizzatore più lontano e la fonte di energia non dovrà superare il 4% per i circuiti luce e per i circuiti F.M.

Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme C.E.I. , alle norme dimensionali stabilite dall'UNEL, ed essere dotati di marchio italiano di qualità.

Tutte le condutture dovranno essere poste in modo tale da non essere soggette al pericolo di danneggiamento derivante da eventuali sollecitazioni meccaniche, termiche e chimiche.

Le condutture, che attraversano le vie di sicurezza, non devono costituire ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non essere a portata di mano, in ogni caso qualora siano a portata di mano, devono essere poste entro involucri in grado di garantire una buona protezione meccanica dalle sollecitazioni esterne.

Saranno in ogni caso installati (in funzione del tipo di cavo e della relativa condizione di posa) cavi aventi portata adeguata all'uso cui saranno destinati, determinando le sezioni in funzione delle correnti di impiego (I<sub>b</sub>), delle portata dei cavi (I<sub>z</sub>), tenendo conto della temperatura dell'ambiente di posa, della caduta di tensione globale massima ammissibile e del numero dei conduttori/cavi attivi posati all'interno dello stesso tubo/canalizzazione.

In ogni caso la posa dei cavi risulterà tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, una ventilazione adeguata o da raggiungere, ad installazione ultimata, un gradevole effetto estetico.

Non saranno ammesse le giunzioni di nessun tipo nelle canalizzazioni e nelle tubazioni: le giunzioni saranno eseguite solamente entro le cassette di derivazione e mediante opportuni morsetti di sezione adeguata.

L'ingresso dei cavi nelle cassette sarà sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo e/o tubi scatola in funzione della tipologia dei conduttori.

I conduttori saranno legati all'interno delle cassette di derivazione e disposti in fasci, ordinatamente, circuito per circuito.

Non sarà ammesso connettere o far transitare nella stessa cassetta di derivazione conduttori appartenenti ad impianti ed a servizi diversi.

Le giunzioni, le derivazioni, le connessioni agli apparecchi ed alle macchine, saranno tali da garantire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere, senza provocare riduzioni della sezione dei conduttori, mantenendo in permanenza la pressione di contatto (utilizzazione di capicorda a compressione applicati a mezzo pinze con sblocco a fine corsa, adeguati terminali a vite con dadi muniti di rondelle anti-allentamento).

La confezione delle estremità dei cavi per le connessioni degli apparecchi, le giunzioni e le derivazioni sarà tale da assicurare permanentemente un isolamento dei conduttori tra loro e verso massa, per lo meno uguale al grado di isolamento del cavo e tale da evitare mediante opportuna sagomatura dei conduttori, sforzi di trazione, flessione e torsione sui morsetti degli apparecchi connessi.

Tutti i cavi ed i conduttori in generale saranno di costruzione da parte di case primarie, dovranno rispondere alle Norme costruttive stabilite dalla UNEL, saranno marchiati del Marchi Italiano di Qualità (IMQ).

La colorazione delle guaine dei cavi e dei conduttori, per le condutture riguardanti la bassa tensione, sarà rispondente alla seguente tabella derivata dalla CEI UNEL 00722-87 :

I terminali di partenza e di arrivo di ogni cavo sono opportunamente numerati ed identificati in modo univoco, secondo le specifiche delle Norme CEI 16-1 e 16-4.

È tassativamente proibito nastrare i terminali di colore diverso dei singoli conduttori dei cavi multipolari.

Per la realizzazione dei circuiti di energia all'interno della struttura, in tubazioni a vista e/o sottotraccia si potranno utilizzare i seguenti tipi di cavo:

#### **posa all'interno**

- N07V-K: cavo «nazionale» unipolare isolato 450/750V con isolamento in PVC di qualità R2, non propagante la fiamma (CEI 20-35) e l'incendio (CEI 20-22 II) e a bassa emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37/2) (CEI 20-38).
- FROR : cavo uni/multipolare isolato 450/750V con isolamento principale in PVC di qualità T12 e guaina esterna in pvc di qualità rispondente sia ai requisiti di TM1 sia TM2, non propagante la fiamma (CEI 20-35) e l'incendio (CEI 20-22 II) e a bassa emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37/2).

**posa all'interno, all'esterno anche interrata**

- FG7R o FG7OR: cavo uni/multipolare 0.6/1kV con isolamento principale in gomma HEPR ad alto modulo e guaina esterna in pvc di qualità Rs, non propagante la fiamma (CEI 20-35) e l'incendio (CEI 20-22 II) e a bassa emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37 I);
- FG7OH1R cavo multipolare 0.6/1kV con isolamento principale in gomma HEPR ad alto modulo e guaina esterna in pvc di qualità Rs, non propagante la fiamma (CEI 20-35) e l'incendio (CEI 20-22 II) e a bassa emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37 I); cavi flessibili per posa fissa schermati a nastro di rame sotto PVC. Adatto per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su uratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta. Caratteristica principale di questo cavo è la protezione da interferenze elettromagnetiche grazie alla schermatura in rame che lo rende particolarmente adatto in ambienti industriali per il trasporto di comandi e segnali.
- Molto adatto anche in ambienti industriali e civili per impianti BT e trasporto di comandi o segnali.
- FG10(O)M1 RF31-22: cavo multipolare 0.6/1kV conduttori in rame ricotto stagnato con barriera ignifuga, isolamento principale in Elastomerico reticolato di qualità G10 e guaina esterna termoplastica di qualità M1, non propagante la fiamma (CEI 20-35) e l'incendio (CEI 20-22 II) e a bassa emissione di gas corrosivi in caso d'incendio (CEI 20-37) (CEI 20-38).

**Art. 76. Blocchi di fondazione dei pali**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione di sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nei disegni di progetto allegati.

Il plinto sarà predisposto con un foro per l'alloggiamento del palo di illuminazione e di un pozzetto per il collegamento dei cavi di alimentazione elettrica.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- riempimento dell'alloggiamento del palo con malte cementizie espansive;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

In progetto sono previsti plinti prefabbricati in calcestruzzo, dimensioni 100x120 cm h 100 cm, ciascuno con predisposizione per l'alloggiamento del palo Ø 250 mm e completo di pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica luce netta 40x40 cm con chiusino in ghisa sferoidale classe C250.

#### **Art. 77. Cavidotti**

I cavidotti dovranno essere realizzati con tubazioni flessibili corrugate in PE a doppia parete strutturata per canalizzazioni interrato, esterno corrugato, interno liscio, serie N 450 Newton, conforme alle norme CEI-EN 50086-1-2-4, completo di manicotto di giunzione ad una estremità e tirafilo zincato preinserito.

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute tutte le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo in trincea;
- fornitura e posa, nel numero stabilito nel disegno, di tubazioni a sezione circolare, in polietilene (pead) a doppio strato costituito da elementi tubolari coestrusi, esterno corrugato ed interno liscio;
- il sottofondo e rinfilanco dovranno effettuarsi con sabbia, sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore Lavori.

Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

#### **Art. 78. Pozzetto per cavidotti**

I pozzetti di ispezione saranno realizzati con anelli in conglomerato di cemento.

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione della muratura laterale di contenimento, con pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra pozzetto e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente liscio;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

#### **Art. 79. Stazione di ricarica**

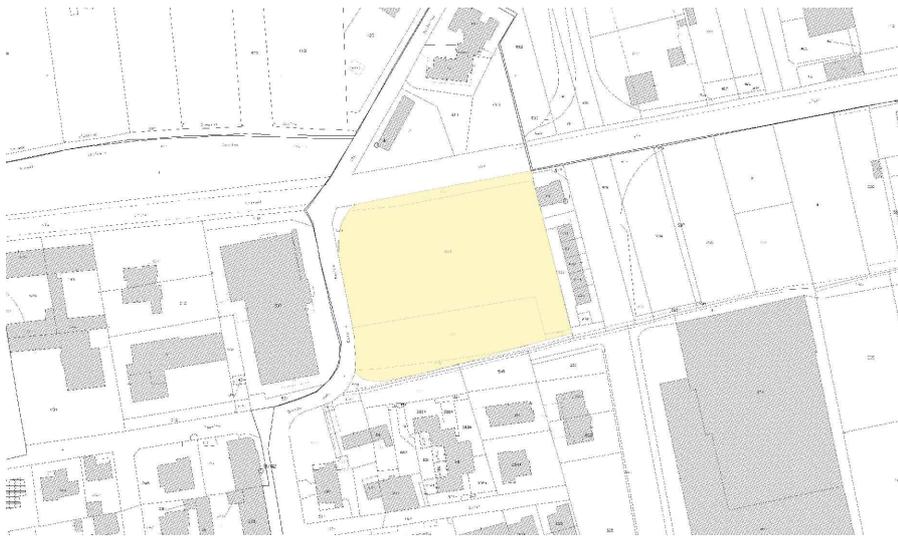
Fornitura e posa di stazione di ricarica bifacciale realizzata in acciaio verniciato ed equipaggiabile con n°2 prese tipo 2 con sistema di protezione antivandalo, o tipo 3A in conformità alla normativa IEC/EN 62196-2. Idonea alla ricarica dei veicoli elettrici in "MODO 3" in conformità alla normativa IEC/EN 61851-1, idonea all'installazione in ambienti pubblici e dotata di sistemi per l'identificazione e gestione degli utenti. Grado di protezione alla polvere ed all'acqua IP54, con possibilità di personalizzazione del pannello, resistente ai raggi UVA.

Caratteristiche tecniche:

- corrente nominale regolabile;
- dispositivo rilevamento correnti di dispersione continue;
- sistema per funzionamento in assenza di tensione;
- led segnalazione stato;
- pannello personalizzabile;
- testata led ad alta visibilità.

#### DOTAZIONI STANDARD

- Corrente nominale: 16 A - 32 A - 50 A - 63 A;
- Tensione nominale: 230 V AC / 400 V AC;
- Frequenza: 50-60 Hz;
- Tensione d'isolamento: 250 V / 500 V;
- Grado di protezione: IP54;
- Temperatura ambiente d'impiego: -30°C +50°C;
- Materiale: Lamiera d'acciaio;
- Grado IK a 20°C: IK10;
- Montaggio: a basamento.



**COMUNE DI SEREGNO**  
provincia di Monza e Brianza

**PIANO ATTUATIVO**  
**SERVIZI SANITARI VIA COLZANI**

LA PROPRIETA'

Enrica Fusi

Mario Annibale Confalonieri

Giulia Confalonieri

Gianpietro Confalonieri

Angela Antonia Spidalieri

DESCRIZIONE

**PRIME INDICAZIONI  
PER LA SICUREZZA**

**Ponti & De Alessandri  
Architetti Associati**

Corso Libertà, 42  
20811 Cesano Maderno (MB)  
studio@pontidea.it  
0362504004

PROGETTISTA  
OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Massimo Ponti

**BMB Ingegneria s.r.l.**

Via Sondrio, 55  
20835 Muggiò (MB)  
studio@bmbingegneria.it  
0392785540

PROGETTISTA OPERE  
URBANIZZAZIONE

Ing. Marco Mannucci Benincasa

N. ELABORATO

**F**

DATA GIUGNO 2025

## **INDICE**

1.1 ANALISI DELL'OPERA .....	2
1.2 VALUTAZIONI DI MASSIMA DELLE LAVORAZIONI DA ATTUARE.....	3
1.3 VALUTAZIONE DI MASSIMA DELLE INTERFERENZE TRA CANTIERE E LUOGHI INTERESSATI DAI LAVORI .....	4
1.4 VALUTAZIONI DI MASSIMA RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE.....	4
1.5 CALCOLO UOMINI / GIORNO.....	5
1.6 INDICAZIONI PER LA STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	5

## 1.1 ANALISI DELL'OPERA

Le opere di urbanizzazione connesse alla realizzazione del PIANO ATTUATIVO SERVIZI SANITARI VIA COLZANI comprendono:

### VIA BACONE

- nuovo parcheggio dotato di impianto di pubblica illuminazione, sistema di raccolta e smaltimento acque meteoriche e aiuole a verde;
- nuovo marciapiede in adiacenza del parcheggio;
- rifacimento della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, nella parte di strada esistente antistante le opere in progetto;

### VIA COLZANI

- nuova pista ciclabile all'interno del parco adiacente a Via Colzani, dotata di impianto di pubblica illuminazione.

Le aree oggetto di intervento sono situate tra Via Bacone, Via Colzani, Via Solferino e Via Ripamonti, nella zona sud-ovest del Comune di Seregno.



**Figura 1:** Vista aerea dello stato di fatto: area su mappale 667 foglio 43 (fonte: Google Earth)

Sono comprese nell'intervento anche le opere di sistemazione dei percorsi pedonali sui due lati di via Colzani dall'intersezione con via Solferino fino al confine con il Comune di Cesano Maderno (opere fuori comparto) le cui pavimentazioni in conglomerato bituminoso sono degradate.

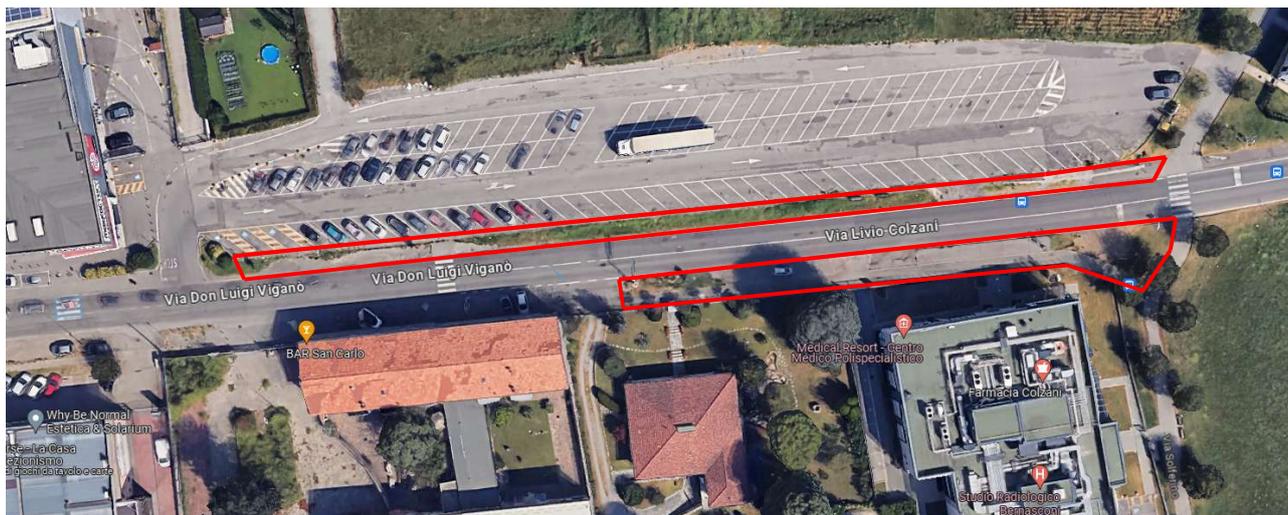


Figura 2: Vista aerea di via Colzani (fonte: Google Maps)

Di seguito si stimano i parametri dimensionali di specifico interesse per le ulteriori valutazioni in tema di sicurezza, e cioè entità del cantiere in uomini/giorno e durata presunta dei lavori.

## 1.2 VALUTAZIONI DI MASSIMA DELLE LAVORAZIONI DA ATTUARE

L'elenco che segue riporta in sintesi le lavorazioni previste con l'obiettivo di mettere in luce le criticità che dovranno essere gestite con la successiva elaborazione del Piano di sicurezza e coordinamento (PSC):

- allestimento cantiere;
- eliminazione di piante (n°2 in prossimità della banchina stradale di via Colzani);
- scotico dello strato superficiale del terreno;
- realizzazione sistema di smaltimento acque meteoriche (scavo, realizzazione trincee drenanti compresa posa tubazioni e manufatti, predisposizione collegamenti alle caditoie stradali);
- formazione sottofondo stradale (massicciata);
- realizzazione impianto pubblica illuminazione (scavo, posa cavidotti e manufatti, realizzazione impianto compresa posa pali e corpi illuminanti);
- realizzazione impianto per la ricarica di veicoli elettrici;
- posa caditoie stradali;
- posa cordoli di delimitazione marciapiedi e aiuole spartitraffico (all'interno ed all'esterno del comparto via Colzani);
- formazione massetti in calcestruzzo per marciapiedi;
- formazione pavimentazione percorsi pedonali in masselli autobloccanti di calcestruzzo (all'interno del comparto);
- realizzazione pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso (nuovo parcheggio);
- rifacimento pavimentazioni esistenti in conglomerato bituminoso (percorsi pedonali fuori comparto di via Colzani);
- esecuzione di segnaletica stradale (orizzontale e verticale);
- opere a verde (stesa terra coltivo, formazione prato e messa a dimora di essenze arboree);
- smantellamento cantiere.

### **1.3 VALUTAZIONE DI MASSIMA DELLE INTERFERENZE TRA CANTIERE E LUOGHI INTERESSATI DAI LAVORI**

Con riferimento alle aree limitrofe ai cantieri per la realizzazione delle opere di urbanizzazione si rileva la presenza dei seguenti elementi:

- presenza di accessi a residenze, esercizi commerciali (via Colzani) e servizi sanitari (Studio Radiologico Bernasconi con accesso da via Solferino);
- esecuzione lavori in adiacenza alla viabilità ordinaria (con transito di mezzi pesanti e linee di trasporto pubblico);
- esecuzione lavori in adiacenza al cantiere per la realizzazione del nuovo edificio;
- movimentazione di elementi pesanti ed ingombranti (pozzetti, elementi per formazione trincea drenante, pali per impianto pubblica illuminazione, bancali di materiali da costruzione; ecc.).

### **1.4 VALUTAZIONI DI MASSIMA RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE**

Sono preliminarmente individuati i rischi particolari che le cantierizzazioni necessarie per la realizzazione delle opere di urbanizzazione comporteranno all'area circostante e/o alle attività presenti:

- interferenze con la viabilità ordinaria (per la movimentazione dei mezzi d'opera in ingresso ed uscita dalle aree di cantiere);
- interferenze con le attività commerciali e di servizi che vengono svolte nelle aree adiacenti all'area di cantiere.

## 1.5 CALCOLO UOMINI / GIORNO

Durata presunta dei lavori per la realizzazione delle opere di urbanizzazione: 180 giorni naturali e consecutivi  
Importo lavori (rif. elab. C - Computo metrico estimativo): € 465.000,00

Il calcolo è effettuato sulla base delle presenze in cantiere con la composizione della squadra tipo prevedibile per i lavori previsti composta da:

- n°1 conduttore macchina operatrice
- n°2 operai specializzati
- n°1 autista
- n°1 direttore tecnico di cantiere (per mezza giornata)
- (n°5 giorni lavorativi a settimana – vedi Cronoprogramma) 129 g x n°4,5 lavoratori = 581 uomini / giorno

### Stima del costo della mano d'opera

Il calcolo è effettuato sulla base del costo di un operaio specializzato (rif. voce LOM251.RU.00.00.00.0005.-  
Prezzario regionale Lavori Pubblici della Lombardia - Edizione 2025):

= 8 ore/giorno x 41,09 €/ora x incidenza manodopera 79,05% = € 259,85

Costo della manodopera = Uomini / giorno x costo giornaliero manodopera = 581 x € 259,05 €/g = € 150.508,05

Incidenza della manodopera: costo della manodopera / importo lavori = 32,37%

## 1.6 INDICAZIONI PER LA STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

In relazione alla tipologia delle opere da realizzare, si stima che l'importo per i costi degli apprestamenti, delle attrezzature, delle procedure esecutive atti a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute ai sensi dell'art. 100, comma 1 del D.Lgs. n°81/2008 sia pari a € 14.225,67.



**COMUNE DI SEREGNO**  
provincia di Monza e Brianza

**PIANO ATTUATIVO**  
**SERVIZI SANITARI VIA COLZANI**

LA PROPRIETA'

Enrica Fusi

Mario Annibale Confalonieri

Giulia Confalonieri

Gianpietro Confalonieri

Angela Antonia Spidalieri

DESCRIZIONE

**PIANO PRELIMINARE DI**  
**MANUTENZIONE DELLE OPERE**

**Ponti & De Alessandri**  
**Architetti Associati**

Corso Libertà, 42  
20811 Cesano Maderno (MB)  
studio@pontidea.it  
0362504004

PROGETTISTA  
OPERE ARCHITETTONICHE

Arch. Massimo Ponti

**BMB Ingegneria s.r.l.**

Via Sondrio, 55  
20835 Muggiò (MB)  
studio@bmbingegneria.it  
0392785540

PROGETTISTA OPERE  
URBANIZZAZIONE

Ing. Marco Mannucci Benincasa

N. ELABORATO



DATA GIUGNO 2025

## Indice

<b>1. PREMESSE</b> .....	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. STANDARD MANUTENTIVO DA GARANTIRE</b> .....	<b>5</b>
<b>4. OPERE DI FOGNATURA</b> .....	<b>7</b>
4.1 MANUALE D'USO .....	7
4.2 MANUALE DI MANUTENZIONE .....	8
4.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	10
4.3.1 <i>Sottoprogramma delle prestazioni</i> .....	10
4.3.2 <i>Sottoprogramma dei controlli</i> .....	10
4.3.3 <i>Sottoprogramma degli interventi</i> .....	12
<b>5. OPERE STRADALI</b> .....	<b>13</b>
5.1 MANUALE D'USO .....	13
5.2 MANUALE DI MANUTENZIONE .....	14
5.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	15
5.3.1 <i>Sottoprogramma delle prestazioni</i> .....	15
5.3.2 <i>Sottoprogramma dei controlli</i> .....	15
5.3.3 <i>Sottoprogramma degli interventi</i> .....	16
<b>6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E IMPIANTO PER LA RICARICA DI VEICOLI ELETTRICI</b> .....	<b>18</b>
6.1 MANUALE D'USO .....	18
6.2 MANUALE DI MANUTENZIONE .....	18
<b>6.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE</b> .....	<b>19</b>
6.3.1 <i>Sottoprogramma delle prestazioni</i> .....	19
6.3.2 <i>Sottoprogramma dei controlli e degli interventi</i> .....	19
<b>7. OPERE A VERDE</b> .....	<b>20</b>
7.1 MANUALE D'USO .....	20
7.2 MANUALE DI MANUTENZIONE .....	20
7.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	22
7.3.1 <i>Sottoprogramma delle prestazioni</i> .....	22
7.3.2 <i>Sottoprogramma dei controlli</i> .....	22
7.3.3 <i>Sottoprogramma degli interventi</i> .....	23

## 1. PREMESSE

La finalità del presente documento consiste nel prevedere, pianificare e programmare l'attività di manutenzione relativa alle opere previste nel progetto esecutivo allo scopo di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità ed il valore economico.

Il presente Piano di Manutenzione si compone dei seguenti documenti operativi:

- 1) **Manuale d'uso:** Il manuale d'uso definisce l'insieme delle informazioni atte a permettere la gestione dell'intervento da realizzare e di conoscere le modalità di fruizione delle opere progettate e, senza entrare nel merito delle autonomie decisionali proprie del servizio di gestione, fornire elementi utili a limitare i danni derivanti da un'utilizzazione impropria e consentire di eseguire le operazioni atte alla conservazione e che non richiedono conoscenze specifiche.

Sono inoltre descritti gli scopi e le modalità d'utilizzo che a livello progettuale sono stati previsti per l'intervento da realizzare. Si ricorda che le procedure e le indicazioni fornite nel manuale d'uso sono redatte per portare a conoscenza del servizio di gestione quegli aspetti particolari e specifici, caratteristici dell'intervento progettato.

Il manuale d'uso contiene infine informazioni relative alla descrizione e collocazione nell'intervento delle parti menzionate, rappresentazione grafica delle stesse, prescrizioni e modalità d'uso corretto.

Nel caso specifico del progetto in esame il "Manuale d'Uso" non trova utilizzo nelle modalità di fruizione del bene dell'utente, dato che non sono presenti nell'opera elementi tecnologici o meccanici utilizzati dal personale addetto.

Questa parte del Piano di Manutenzione dell'opera trova, invece, perfetta applicazione nell'organizzazione delle operazioni atte alla sua conservazione ed al riconoscimento immediato di fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

- 2) **Manuale di manutenzione:** in questa sezione sono riportate le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione dell'opera progettata, con l'individuazione dei soggetti atti ad eseguirle, fornendo le caratteristiche dei materiali e dei componenti interessati.
- 3) **Programma di manutenzione:** prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate al fine di una corretta gestione del bene nel corso degli anni.

In questa sezione saranno pertanto definiti:

- il livello delle prestazioni che devono essere garantite dall'opera realizzata durante la sua vita;
- una serie di controlli e di interventi finalizzati ad una corretta gestione dell'opera;
- le scadenze alle quali devono essere eseguiti gli interventi.

Il Programma di Manutenzione si articola in:

- a) **Sottoprogramma delle prestazioni:** vi sono indicate le caratteristiche prestazionali ottimali ed il loro eventuale decremento accettabile, nel corso della vita utile del bene;
- b) **Sottoprogramma dei controlli:** vi è indicata la programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuarsi per rilevare durante gli anni la rispondenza alle prestazioni previste; l'obiettivo è quello di

avere una indicazione precisa della dinamica di caduta di efficienza del bene avendo come riferimento il livello di funzionamento ottimale e quello minimo accettabile;

- c) **Sottoprogramma degli interventi di manutenzione:** riporta gli interventi da effettuare, l'indicazione delle scadenze temporali alle quali devono essere effettuati e le eventuali informazioni per una corretta conservazione del bene.

*Gli interventi di manutenzione individuati nel presente Piano dovranno essere di volta in volta integrati con quelli già predisposti dall'Ente Gestore per lavori della stessa tipologia.*

## **2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO**

Scopo del progetto è la realizzazione delle Opere di Urbanizzazione connesse al PIANO ATTUATIVO SERVIZI SANITARI VIA COLZANI in Comune di Seregno che consistono sinteticamente in:

### **VIA BACONE**

- nuovo parcheggio dotato di impianto di pubblica illuminazione, sistema di raccolta e smaltimento acque meteoriche e aiuole a verde;
- nuovo marciapiede in adiacenza del parcheggio;
- rifacimento della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, nella parte di strada esistente antistante le opere in progetto.

### **VIA COLZANI**

- nuova pista ciclabile all'interno del parco adiacente a Via Colzani, dotata di impianto di pubblica illuminazione (opere all'interno del comparto);
- sistemazione dei percorsi pedonali sui due lati di via Colzani dall'intersezione con via Solferino fino al confine con il Comune di Cesano Maderno (opere fuori comparto).

Le opere in progetto si possono raggruppare nelle seguenti categorie in funzione delle diverse tipologie di interventi manutentivi richiesti:

- 1. Opere di fognatura (sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche)**
- 2. Opere stradali**
- 3. Impianto di illuminazione e Impianto per la ricarica di veicoli elettrici**
- 4. Opere a verde**

### 3. STANDARD MANUTENTIVO DA GARANTIRE

#### Opere di fognatura

Per la realizzazione delle nuove tubazioni e manufatti è previsto l'uso di materiale e tecniche che rispondono ad elevati livelli qualitativi; inoltre tenendo conto che si prevede una durata di questo impianto di almeno 30 anni, si stabilisce che lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le tubazioni di nuova realizzazione sia di livello **ALTO** e quindi nel presente Piano si prevede che:

- controlli e verifiche dei tratti di condotti ove è più probabile il deposito di materiali siano effettuati almeno due volte l'anno e comunque ogni qualvolta necessario su segnalazione di particolari problemi;
- controlli e verifiche dello stato di conservazione delle opere edili siano effettuati almeno una volta l'anno e gli interventi di manutenzione edile siano effettuati subito dopo la segnalazione di necessità di intervento;
- gli spurghi siano programmati in modo da evitare anche il minimo deposito sul fondo del condotto o all'interno dei manufatti ed in corrispondenza degli innesti;
- eventuali interventi di manutenzione siano effettuati immediatamente dopo il riscontro di un calo di efficienza delle condotte.

#### Opere stradali

Per le opere stradali è previsto l'uso di materiale e tecniche che rispondono ad elevati livelli qualitativi; si stabilisce che lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere sia di livello **ALTO** e quindi nel presente Piano si prevede che:

- controlli e verifiche dello stato di conservazione della pavimentazione in conglomerato bituminoso (tappeto di usura), della pavimentazione in masselli autobloccanti di calcestruzzo, delle cordolature siano effettuati almeno due volte l'anno;
- controlli e verifiche dello stato di conservazione dei manufatti in c.a.;
- controlli e verifiche dello stato di funzionamento dei manufatti di raccolta delle acque piovane siano effettuati almeno una volta l'anno;
- in virtù dell'importanza che riveste la segnaletica nella disciplina del traffico veicolare, ciclabile e pedonale, ci si dovrà accertare almeno due volte l'anno del suo perfetto stato di conservazione.

#### Impianto di illuminazione e Impianto per la ricarica di veicoli elettrici

Analogamente, anche per gli impianti da realizzare è previsto l'uso di attrezzature che rispondono ad elevati livelli qualitativi; inoltre tenendo conto che si prevede una durata per le apparecchiature di almeno 10 anni si stabilisce che lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo sia di livello **ALTO** e quindi nel presente Piano si prevede che

- controlli e verifiche in campo della funzionalità delle apparecchiature siano effettuati almeno due volte all'anno;
- gli interventi di manutenzione ordinaria siano effettuati in ragione di quanto previsto dai manuali d'uso e manutenzione delle singole apparecchiature;
- gli interventi di manutenzione straordinaria siano effettuati immediatamente dopo averne riscontrata la necessità.

- controlli e verifiche dello stato di conservazione dei manufatti in c.a.;
- controlli e verifiche dello stato di funzionamento dei manufatti di ispezione siano effettuati almeno una volta l'anno.

**Opere a verde**

Si prevede che gli interventi di manutenzione siano effettuati sulla base di un programma annuale realizzato considerando le caratteristiche delle varie specie e valutando attentamente i cicli naturali legati alle stagioni.

## 4. OPERE DI FOGNATURA

### 4.1 MANUALE D'USO

#### Ubicazione delle opere

Comune di Seregno (MB) - Via Bacone: nuovo parcheggio

#### Riferimento agli elaborati del di fattibilità tecnica ed economica

- All. B - Relazione idraulica rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche
- Tav. 4.1 - Raccolta acque meteoriche - Planimetria di progetto
- Tav. 4.2 - Raccolta acque meteoriche - Profilo longitudinale

#### Manufatti e materiali

- tubo preformato a sezione rettangolare di tipo scatolare in calcestruzzo armato, dimensionato per carichi di 1<sup>a</sup> categoria, con giunzione a mezzo spessore armata nella parte maschio e femmina per garantire una continuità strutturale della condotta, composto da 30 elementi di lunghezza 2,30 m, sezione 1,50x1,50 m, spessore 15 cm + n° 2 tappi di chiusura in cls SSC armato fissati allo scatolare, completo di n°3 fori di ispezione Ø 60 cm con chiusini in ghisa sferoidale luce netta Ø 60 cm, conformi alla classe D 400 della norma UNI-EN 124;
- tubazioni in PVC SN8 conformi alle norme UNI EN 1401 con giunto a bicchiere a guarnizione elastomerica De 110 mm e De 160 mm, con sottofondo e rinfiacco in sabbia;
- n°16 caditoie stradali prefabbricate monoblocco in calcestruzzo vibropressato armato con sifone incorporato, dim. int. 45x45 cm, dim. est. 55x70 cm, altezza esterna 100 cm, con griglia in ghisa sferoidale, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, luce netta 450x450 mm, telaio 550x550 mm, a servizio del parcheggio;
- n°6 caditoie stradali prefabbricate monoblocco in calcestruzzo vibropressato armato con sifone incorporato, dim. int. 45x45 cm, dim. est. 55x70 cm, altezza esterna 100 cm, con griglia in ghisa sferoidale, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, luce netta 450x450 mm, telaio 550x550 mm, a servizio della corsia nord di Via Bacone;
- n°1 pozzetto regolatore della portata in calcestruzzo armato, dimensionato per carichi di 1<sup>a</sup> categoria, dimensioni interne 120x120 cm, spessore minimo delle pareti 14 cm, con chiusino in ghisa sferoidale luce netta Ø 60 cm, conforme alla classe D 400 della norma UNI-EN 124, completo di regolatore a vortice versione verticale in acciaio inox;
- n°1 pozzetto campionatore (PC) in calcestruzzo armato, dimensionato per carichi di 1<sup>a</sup> categoria, dimensioni interne 80x80 cm, spessore minimo delle pareti 10,5 cm, con chiusino in ghisa sferoidale Classe D400, luce netta Ø 70 cm.

## 4.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

**Riparazione/ripristino condotte:** si tratta di una manutenzione straordinaria imputabile a rotture delle condotte (schiacciamento, cedimento di un giunto, ecc.). Tale operazione dovrà in generale essere effettuata mediante scavo a cielo aperto e dopo avere liberato la condotta dal materiale di ricoprimento. Dovrà essere prestata particolare attenzione a non danneggiare le condotte che sono destinate a rimanere in esercizio, a tale fine si dovrà provvedere al taglio completo del condotto da sostituire sfilando le estremità, dovranno pertanto essere utilizzati appositi pezzi speciali a manicotto (rotture localizzate di piccole dimensioni) o, per rotture più rilevanti, con la sostituzione di un tratto di condotta.

**Pulizia/Spurgo condotte:** la pulizia della condotta ha lo scopo di rimuovere tutti i depositi, sedimenti, incrostazioni ed altri materiali sia per finalità manutentiva sia per permettere la successiva ispezione di risanamento. Le operazioni di pulizia, effettuate indipendentemente dai diametri e dal grado di intasamento, seguono necessariamente il senso di scorrimento dei liquami, partendo dai rami periferici a quelli principali. Per la rimozione dei depositi sabbiosi e melmosi si impiega generalmente una testata ad ogiva ed azionata dalla reazione di getti d'acqua uscenti ad alta pressione dagli eiettori di propulsione, l'apparecchiatura è montata su automezzo provvisto di pompa, cisterna divisa in due scomparti, impianto oleodinamico e aspirante combinato, con attrezzatura per rifornimento idrico, naspo girevole con tubazione ad alta resistenza ed ugelli piatti e radiali per getti d'acqua ad alta pressione.

Per la demolizione di depositi solidificati sulle pareti e sul fondo della tubazione viene utilizzata una testata ad ugelli orientabili.

Per la corretta esecuzione dei lavori, è necessario eseguire gli stessi su ogni campata iniziando da valle e risalendo verso monte lungo il percorso della condotta stessa (pertanto in senso contrario al flusso di scorrimento dell'acqua).

Per ogni automezzo dovranno essere previsti almeno n°2 operatori di cui uno specializzato per la manovra delle apparecchiature ed opportunamente istruito per l'uso dell'automezzo; le dotazioni e le attrezzature del mezzo dovranno essere provviste di tutto quanto previsto delle norme antinfortunistiche per eventuali lavori manuali di spurgo che si rendessero necessari all'interno del condotto di fognatura.

La pressione di esercizio durante i lavori di pulitura e per l'avanzamento della sonda può essere spinta anche fino a 120 – 200 bar.

Tutti i rifiuti asportati durante le operazioni di spurgo dei condotti sono classificati "speciali" e pertanto dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel completo rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia.

In particolar modo si evidenzia che il trasporto di detti rifiuti presso gli impianti e/o discariche deve essere eseguito da ditte autorizzate e iscritte in apposito albo, per la categoria del rifiuto da trasportare.

**Manutenzione dei manufatti edili:** da eseguire quando necessario sull'opera in progetto e consistente sinteticamente nella riparazione di pozzetti di ispezione con particolare riguardo al corretto fissaggio della soletta superiore, del torrino d'ingresso, del chiusino d'ispezione, all'integrità del rivestimento dell'elemento di fondo; dovrà inoltre essere prestata particolare attenzione che non si verifichino infiltrazioni dalle pareti della cameretta e dalla soletta. Prima della discesa controllare la tenuta dei gradini alla marinara se presenti.

Tutte le operazioni di sostituzione dei manufatti devono essere eseguite mediante scavi a cielo aperto a sezione obbligata.

**Manutenzione di chiusini e griglie:** richiedono una manutenzione e cura costante essendo posti su aree carrabili e, a causa dei carichi e della frequenza del traffico, risultano particolarmente sollecitati; l'operazione in genere consiste nel rimuovere completamente il chiusino o la griglia di copertura, e riposizionarlo con getto in calcestruzzo.

***Prescrizioni per la sicurezza durante i lavori di manutenzione:***

Tutti i lavori di manutenzione sopra descritti devono essere eseguiti in conformità alle norme antinfortunistiche secondo quanto previsto dal D.Lgs n°81/08 e s.m.i.

In generale si dovranno rispettare le seguenti norme:

- i cantieri dovranno essere opportunamente recintati e segnalati al fine di evitare il transito sul luogo di lavoro di persone ed automezzi estranei al lavoro;
- gli scavi in sezione ristretta e profondità superiore a 1,5 m dovranno essere opportunamente provvisti di armature atte al contenimento delle pareti degli scavi;
- gli operai dovranno essere provvisti di tutte le necessarie protezioni antinfortunistiche quali, elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, cuffie, occhiali, tuta da lavoro fluorescente, ed in genere ogni Dispositivo di Protezione Individuale da prevedersi per le singole operazioni;
- gli automezzi e macchine operatrici da utilizzare sul cantiere dovranno essere conformi alle normative CEE.

Per gli interventi che richiedono l'ingresso di personale operativo all'interno delle camerette di ispezione, si specifica che:

- a. interessando manufatti rientranti nella categoria definita come "spazio confinato" - ovvero luoghi non progettati per una occupazione continua, con ristrette vie di accesso e di uscita, ma con una larghezza sufficiente affinché un operatore possa entrarvi ed eseguire un lavoro assegnato – sono soggetti agli obblighi del "Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n°81", di cui al D.P.R. n°177/2011;
- b. l'operatore che deve accedere all'interno dei pozzetti dovrà essere dotato di idonea imbracatura del tipo a bretelle e cosciali, con doppio anello di aggancio posti in posizione sternale e dorsale, completa di connettore (moschettone) da agganciare all'apposita attrezzatura (treppiede dotato di verricello in dotazione al personale) per la discesa e per il recupero dell'infortunato in caso di emergenza.

Tutti i rifiuti asportati durante le operazioni di spurgo dei manufatti sono classificati "speciali" e pertanto dovranno essere trasportati e conferiti presso impianti e/o discariche autorizzate allo smaltimento di tali rifiuti nel completo rispetto delle normative nazionali e regionali vigenti in materia.

In particolare, si evidenzia che il trasporto di detti rifiuti presso gli impianti e/o discariche deve essere eseguito da ditte autorizzate e iscritte in apposito albo, per la categoria del rifiuto da trasportare.

## **4.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **4.3.1 Sottoprogramma delle prestazioni**

Lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere deve essere di livello elevato e non sono pertanto ammissibili diminuzioni della funzionalità delle stesse.

Il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche a servizio della nuova pista ciclabile. Data la tipologia e ubicazione delle opere, sono da ritenersi poco probabili e comunque non prevedibili allo stato attuale, ulteriori modifiche di carattere strutturale.

### **4.3.2 Sottoprogramma dei controlli**

**Attività di ispezione** da eseguirsi con cadenza temporale stabilita con lo scopo di:

- accertare la presenza di materiali sedimentati;
- controllare che le strutture dei manufatti non presentino lesioni o deformazioni che possano compromettere la stabilità dell'intera opera;
- controllare che i giunti della tubazione non siano deteriorati e che pertanto non pregiudichino la tenuta idraulica della stessa con la conseguenza di inquinamento del sottosuolo;
- controllare che i chiusini di ispezione e griglie posti su aree carrabili non siano sconnessi dalla loro sede.

Ogni attività di ispezione deve essere eseguita da personale direttamente alle dipendenze del Gestore del servizio di fognatura ed ogni operazione di ispezione da effettuarsi all'interno dei condotti di fognatura (se diametro  $\geq 150$  cm) o dei pozzetti di ispezione, deve essere svolta nel rigoroso rispetto delle fondamentali norme antinfortunistiche atte a tutelare l'incolumità degli operatori. In generale si dovrà operare nel rispetto del D.P.R. n°177/11 ed in particolare:

- predisporre la segnaletica per evidenziare le limitazioni e i divieti che si rendessero necessari durante l'apertura dei chiusini di ispezione;
- prevedere la ventilazione del condotto, oppure un'insufflazione forzata d'aria prima di un eventuale ingresso nel condotto;
- prima dell'accesso alla cameretta verificare per mezzo di appositi strumenti di rilevazione l'assenza di gas dannosi e miscele esplosive;
- durante la discesa nel condotto si dovrà costantemente accertare che non vi sia pericolo di esalazioni gassose mediante apposite apparecchiature che dovranno essere tenute in funzione durante tutta la fase di ispezione;
- l'operatore che accede al condotto dovrà essere opportunamente istruito secondo quanto previsto dalla Legge n°81/2008 e del D.P.R. n°177/11 sulle procedure di accesso ai condotti in fognatura; dovrà inoltre essere provvisto di abbigliamento idoneo alla protezione contro contatti con il liquame presente nei condotti, ovvero tuta impermeabile, stivali con suola antiscivolo, guanti, casco, occhiali;
- l'operatore durante la discesa nel condotto dovrà essere assicurato con cintura di sicurezza provvista di apposita imbracatura;
- se necessaria, l'illuminazione all'interno del condotto dovrà avvenire mediante lampade a pila, in alternativa con alimentazione elettrica non superiore a 12 volt.

La frequenza delle ispezioni visive in relazione alla tipologia dell'opera progettata viene fissata in:

- pozzetti d'ispezione, **almeno n°1 ispezione ogni 12 mesi**;
- chiusini, **almeno n°1 ispezione ogni 6 mesi**;
- tubazione completa (camerette e tubi), **almeno n°1 ispezione con telecamera ogni 5 anni**.

Ad ogni ispezione diretta o attraverso mezzo televisivo dovrà essere compilata da parte del personale preposto la seguente scheda:

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI									Scheda n.
TUBAZIONI E MANUFATTI									
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE								DATA VERIFICA	
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI									
Scheda di verifica e controllo									
tipo	Indispensabile SI	Indispensabile NO	Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	attrezzature di sicurezza in esercizio	Dispositivi ausiliari di sicurezza in locazione	% diminuzione livello pre- stazionale	Note
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Condotte</b>									
Deposito materiale			6 mesi		Ur, Cn.		Segn.		
Fessurazione sul cielo			5 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Avvallamenti longitudinali			5 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Deformazione			5 anni		Sv, Pg, Ur, Cn, Cad		Ril. Gas, cinture		
Tenuta tubazioni			10 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Tenuta giunti			10 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Erosione fondo			5 anni		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Presenza gas			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture	Presenza gas	
<b>Manufatti</b>									
Pozzetti di ispezione			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Manufatto scatolare			12 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Regolatore a vortice			6 mesi		Sv, Pg, Ur, Cn.		Ril. Gas, cinture		
Chiusini e griglie			6 mesi		Traffico		Segn.		
<b>LEGENDA:</b>									
<b>Sv.</b>	scivolamento	<b>Pg</b>	protezione gas	<b>Ur</b>	urti	<b>Cad</b>	caduta		
<b>Ril. Gas</b>	rilevatori gas	<b>Segn</b>	segnaletica	<b>Cn</b>	contatti				

La scheda compilata dovrà essere consegnata al responsabile della gestione manutentiva della rete di fognatura acque meteoriche.

#### **4.3.3 Sottoprogramma degli interventi**

Gli interventi da programmare nel corso della vita utile delle condotte di fognatura da realizzare sono di seguito elencati:

- **spurgo del condotto di fognatura** necessario a mantenere sgombra la sezione idraulica dal deposito di materiali di sedimentazione sul fondo delle tubazioni, al fine di garantire il deflusso di massima portata.

*Frequenza spurgo condotto di fognatura: 24 mesi*

- **spurgo dei pozzetti di ispezione** necessario affinché i depositi di materiale solido (polveri, sabbia, ecc.) non determini la ostruzione del sifone o il non corretto funzionamento degli scarichi, che potrebbe determinare pericolose e dannose formazioni d'acqua sulla sede stradale.

*Frequenza spurgo pozzetti: 12 mesi e dopo ogni evento meteorico di particolare intensità.*

- **manutenzione edile dei manufatti prefabbricati** consiste nella riparazione e/o sostituzione parziale di:
  - tubazioni;
  - manufatti di ispezione;

*Ogni volta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione, o il loro precario funzionamento.*

Inoltre, una manutenzione costante deve essere eseguita ai manufatti di superficie, ossia per i chiusini delle camerette di ispezione che a causa del passaggio di automezzi si possono muovere.

## 5. OPERE STRADALI

### 5.1 MANUALE D'USO

#### Ubicazione delle opere

Comune di Seregno (MB) - Via Bacone: nuovo parcheggio + marciapiedi

Via Colzani: percorsi pedonali

#### Riferimento agli elaborati del progetto di fattibilità tecnica ed economica

- All. A - Relazione generale
- Tav. 3.1 - Opere stradali - Planimetria di progetto
- Tav. 3.2 - Opere stradali - Sezioni stato di fatto-Progetto

#### Manufatti e materiali

- Via Bacone: parcheggio ad uso pubblico per n°37 posti auto di dim. 2,50x5,00 m + n°2 posti auto riservati a disabili dim. 3,20x5,00 m, e corsia di manovra di larghezza 7,00 m con i seguenti materiali:
  - massicciata stradale in misto granulare stabilizzato, spessore medio 40 cm;
  - cordoli in calcestruzzo vibrocompresso di sezione 12/15x25 cm;
  - strato di base in conglomerato bituminoso (tout-venant), spessore 12 cm e tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, spessore 3 cm;
  - segnaletica orizzontale (linee di margine, linea di mezzzeria, passaggio pedonale) con pittura spartitraffico del tipo premiscelata, rifrangente, antisdrucchiolevole di colore bianco e segnaletica verticale (segnali con supporto in alluminio sciolato spessore 2,5 mm, in pellicola di classe 2 + palo antirotazione di sostegno in acciaio zincato diametro 60 mm).
- Via Bacone: percorso pedonale (accesso alla nuova struttura per servizi sanitari), larghezza 1,50 m, con i seguenti materiali:
  - massicciata stradale in misto granulare stabilizzato, spessore medio 40 cm;
  - sottofondo eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, spessore finito 10 cm;
  - cordoli in calcestruzzo vibrocompresso sez. 12/15x25 cm;
  - massetto di sottofondo eseguito con calcestruzzo armato con rete elettrosaldato tipo 615, spessore 10 cm;
  - masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, spessore 60 mm, colorati.
- Via Colzani: percorso ciclabile all'interno del comparto:
  - massicciata stradale in misto granulare stabilizzato, spessore medio 20 cm;
  - sottofondo eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, spessore finito 10 cm;
  - cordoli in calcestruzzo vibrocompresso sez. 12/15x25 cm;
  - massetto di sottofondo eseguito con calcestruzzo armato con rete elettrosaldato tipo 615, spessore 10 cm;
  - masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta resistenza, spessore 60 mm, colorati.

Al fine di garantire il mantenimento nel tempo delle caratteristiche iniziali della pavimentazione si richiama che la pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso non è adatta al passaggio di mezzi cingolati.

## **5.2 MANUALE DI MANUTENZIONE**

**Pavimentazione in conglomerato bituminoso:** la principale operazione di manutenzione consiste nel mantenere in condizioni di efficienza e sicurezza la superficie del manto stradale, sia provvedendo alle riparazioni locali necessarie sia con interventi programmati al termine del ciclo del manto.

**Cordolature:** è in genere da prevedersi la sostituzione degli elementi rotti e smossi che causano intralcio e pericolo al transito.

**Pavimentazioni in masselli autobloccanti:** si deve provvedere:

- il ripristino di piccole porzioni di pavimentazione;
- riparazione e/o sostituzione di masselli smossi.

**Segnaletica stradale orizzontale:** deve essere periodicamente rinnovata affinché sia sempre chiaramente visibile e rinnovata completamente dopo il rifacimento della pavimentazione in conglomerato bituminoso.

**Segnaletica stradale verticale:** devono essere sostituiti i cartelli ogni volta che si verificano le seguenti condizioni:

- il segnale non è più chiaramente leggibile;
- il segnale è in contrasto con modifiche intervenute nella viabilità locale.

**Manutenzione di chiusini e griglie:** richiedono una manutenzione e cura costante essendo posti sulla sede stradale o sul percorso ciclopedonale, a causa dei carichi e della frequenza del traffico, risultano particolarmente sollecitati; l'operazione in genere consiste nel rimuovere completamente il chiusino o la griglia e riposizionarlo con getto in calcestruzzo.

### ***Prescrizioni per la sicurezza durante i lavori di manutenzione***

Tutti i lavori di manutenzione sopra descritti devono essere eseguiti in conformità alle norme antinfortunistiche secondo quanto previsto dal D.Lgs n°81/08 e s.m.i.. In particolare si evidenzia che:

- i cantieri dovranno essere opportunamente delimitati e segnalati al fine di evitare il transito sul luogo di lavoro di persone ed automezzi estranei al lavoro;
- gli operai dovranno essere provvisti di tutte le necessarie protezioni antinfortunistiche quali, elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, cuffie, occhiali, tuta da lavoro fluorescente, ed in genere ogni Dispositivo di Protezione Individuale da prevedersi per le singole operazioni;
- gli automezzi e macchine operatrici da utilizzare sul cantiere dovranno essere conformi alle normative CEE;
- in generale dovranno essere seguite tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nel Piano di sicurezza e nel Fascicolo Tecnico allegati al progetto definitivo-esecutivo che già prevedono tali operazioni o similari.

## 5.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

### 5.3.1. Sottoprogramma delle prestazioni

L'area oggetto degli interventi previsti si trova in un comparto già completamente urbanizzato; pertanto sono da ritenere poco probabili e comunque non prevedibili allo stato attuale, ulteriori modifiche di carattere strutturale dell'assetto stradale dell'area.

Lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere deve essere di livello elevato e non sono pertanto ammissibili diminuzioni della funzionalità.

### 5.3.2 Sottoprogramma dei controlli

Attività di ispezione: da eseguirsi con cadenza temporale stabilita con lo scopo di:

- mantenere in condizioni di efficienza e sicurezza la superficie del manto stradale dei percorsi ciclabili e/o pedonali;
- mantenere la segnaletica stradale orizzontale e verticale in condizioni di chiara visibilità;
- mantenere il buon funzionamento dei manufatti di raccolta delle acque piovane verificando che le strutture dei manufatti non presentino lesioni o deformazioni che possano compromettere la stabilità del manufatto e l'integrità della pavimentazione stradale;
- controllare e verificare che le griglie e i chiusini non siano sconnessi dalla loro sede.

La frequenza delle ispezioni visive in relazione alla tipologia dell'opera progettata viene fissata in :

- pavimentazione in conglomerato bituminoso, almeno **n°1 ispezione ogni 6 mesi**;
- pavimentazione in masselli autobloccanti di calcestruzzo, almeno **n°1 ispezione ogni 12 mesi**;
- cordoli, almeno **n°1 ispezione ogni 12 mesi**;
- segnaletica stradale orizzontale e verticale, almeno **n°1 ispezione ogni 12 mesi**;
- pozzetti di ispezione per la raccolta delle acque meteoriche, chiusini e griglie, almeno **n°1 ispezione ogni 6 mesi**.

Ad ogni ispezione dovrà essere compilata da parte del personale preposto la seguente scheda:

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI								Scheda n.	
OPERE STRADALI									
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE								DATA VERIFICA	
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI									
Scheda di verifica e controllo									
tipo	Indispensabile Si	Indispensabile NO	Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	attrezzatur e di sicurezza in esercizio	Dispositivi ausiliari di sicurezza in locazione	% diminuzione livello pre- stazionale	Note
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pavimentazione in conglomerato bituminoso									
presenza di avvallamenti			6 mesi		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			
presenza di buche			6 mesi		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			
presenza di crepe			6 mesi		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			

<b>Cordoli e pavimentazione in masselli autobloccanti</b>									
elementi rimossi			1 anno		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			
elementi instabili			1 anno		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			
<b>Chiusini e griglie</b>									
elementi instabili			1 anno		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			
elementi danneggiati			1 anno		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			
<b>Segnaletica stradale</b>									
orizzontale			1 anno		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			
verticale			1 anno		Inv, Ur	Ind.a.v., Cav, Segn			

<b>LEGENDA:</b>									
<b>Inv.</b>	investimento	<b>Ind.a.v.</b>	indumenti ad alta visibilità		<b>Cav</b>	cavalletti			
<b>Ur</b>	urti				<b>Segn</b>	segnaletica			

La scheda compilate dovranno essere consegnata al personale tecnico responsabile della gestione manutentiva della rete stradale.

### 5.3.3 Sottoprogramma degli interventi

Gli interventi da programmare per la manutenzione delle opere stradali e di fognatura in progetto sono di seguito elencati:

- **formazione rappezzi del manto stradale:** da eseguire subito dopo la segnalazione in conseguenza di lavori di scavo o formazione di buche/avvallamenti interessanti la pavimentazione;
- **rinnovo della pavimentazione:** intervento periodico in funzione dell'usura reale della pavimentazione; è in genere prevedibile il rifacimento integrale della superficie ogni 5/6 anni;
- **manutenzione pavimentazione in masselli autobloccanti:** consiste nella riparazione e/o sostituzione di cordoli, porzioni di pavimentazioni ogni volta si riscontri il loro cattivo stato di conservazione;
- **rinnovo segnaletica orizzontale:** intervento periodico in funzione dell'usura reale della segnaletica; è in genere prevedibile il rifacimento integrale della segnaletica orizzontale ogni 3 - 4 anni e dopo ogni rifacimento integrale del manto d'usura;
- **manutenzione segnaletica verticale:** consiste nella riparazione e/o sostituzione di cartelli e paline danneggiati da eseguire subito dopo la segnalazione;
- **manutenzione barriera stradale:** consiste nella riparazione e/o sostituzione degli elementi danneggiati da eseguire subito dopo la segnalazione;
- **recinzione in pannelli grigliati:** consiste nella riparazione e/o sostituzione degli elementi danneggiati da eseguire subito dopo la segnalazione;
- **spurgo dei pozzetti a caditoia e delle camerette di ispezione** necessario affinché i depositi di materiale solido (polveri, sabbia, ecc.) non determini la ostruzione del sifone o il non corretto

funzionamento degli scarichi, che potrebbe determinare pericolose e dannose formazioni d'acqua sulla sede stradale. Frequenza spurgo pozzetti: 6 mesi e dopo ogni evento meteorico di particolare intensità. Inoltre, una manutenzione costante deve essere eseguita ai manufatti di superficie, ossia per i chiusini delle camerette e le griglie caditoie che a causa dei carichi e alla frequenza del traffico si muovono. Tutte le opere di manutenzione edile si eseguono ogni qualvolta si riscontra il cattivo stato di conservazione dei manufatti, oppure ogni qualvolta si riscontri il mancato funzionamento;

## **6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E IMPIANTO PER LA RICARICA DI VEICOLI ELETTRICI**

### **6.1 MANUALE D'USO**

#### **Ubicazione delle opere**

Comune di Seregno (MB) - Via Bacone: nuovo parcheggio

Via Colzani: percorso pedonali

#### **Riferimento agli elaborati del di fattibilità tecnica ed economica**

- All. A - Relazione generale
- Tav. 5 - Impianto di illuminazione - Impianto ricarica veicoli elettrici - Planimetria di progetto

#### **Manufatti e materiali**

##### Via Bacone: parcheggio ad uso pubblico

- cavidotti in Pead corrugato De 125 mm a doppia parete strutturata (esterno corrugato, interno liscio);
- n°4 + 20 pozzetti di ispezione dim. int. 45x45 cm e coperchio in ghisa in sferoidale, classe C 250;
- n°6 plinti prefabbricati in calcestruzzo, dimensioni 100x120 cm h 100 cm, con predisposizione per l'alloggiamento del palo Ø 250 mm, completi di pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica dim. int. 40x40 cm con chiusino in ghisa sferoidale, classe C 250;
- n°6 pali in acciaio zincato a caldo, altezza 7 m;
- n°6 apparecchi di illuminazione LED per esterni con ottica stradale a luce diretta.

Il nuovo impianto sarà collegato all'impianto esistente in Via Bacone - incrocio Via Solferino.

##### Via Colzani: percorso ciclabile all'interno del comparto

- cavidotti in Pead corrugato De 125 mm a doppia parete strutturata (esterno corrugato, interno liscio);
- n°3 pozzetti di ispezione dim. int. 45x45 cm e coperchio in ghisa in sferoidale, conforme alla classe C 250 della norma UNI-EN 124;
- n°4 plinti prefabbricati in calcestruzzo, dimensioni 100x120 cm h 100 cm, con predisposizione per l'alloggiamento del palo Ø 250 mm, completi di pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica luce netta 40x40 cm con chiusino in ghisa sferoidale, conforme alla classe C 250 della norma UNI-EN 124;
- n°4 pali in acciaio zincato a caldo, altezza 4,50 m;
- n°4 apparecchi di illuminazione per esterni, da arredo.

Il nuovo impianto sarà collegato all'impianto esistente (Via Colzani ang. Via Solferino)

### **6.2 MANUALE DI MANUTENZIONE**

Per garantire la completa e corretta fruizione dell'opera è necessario prevedere il monitoraggio dello stato dei suoi componenti principali, la loro periodica manutenzione e la verifica, a intervalli di tempo stabiliti, delle condizioni di funzionamento.

In particolare, la manutenzione ordinaria degli impianti di illuminazione va indirizzata ai seguenti elementi:

- fornitura e cambio programmato lampade;

- pulizia e lavaggio di tutti i corpi illuminanti;
- verifica del corretto intervento degli interruttori crepuscolari.

Inoltre, bisogna prevedere interventi di manutenzione straordinaria:

- intervento per qualsiasi guasto all'impianto;
- sostituzione di tutte le parti danneggiate da atti vandalici o incidenti stradali e/o da eventi improvvisi quali fulmini, ecc.;
- eventuale verniciatura dei pali;
- riparazione e/o sostituzione di pozzetti di derivazione con particolare riguardo al corretto fissaggio della soletta superiore e del chiusino d'ispezione.

### ***Prescrizioni per la sicurezza durante i lavori di manutenzione***

Tutti i lavori di manutenzione sopra descritti devono essere eseguiti in conformità alle norme antinfortunistiche secondo quanto previsto dal D.Lgs n°81/08 e s.m.i.. In particolare si evidenzia che:

- le aree di lavoro dovranno essere opportunamente recintati e segnalati al fine di evitare il transito sul luogo di lavoro di persone ed automezzi estranei al lavoro;
- gli operai dovranno essere provvisti di tutte le necessarie protezioni antinfortunistiche quali, elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, cuffie, occhiali, tuta da lavoro fluorescente, ed in genere ogni Dispositivo di Protezione Individuale da prevedersi per le singole operazioni;
- gli automezzi e macchine operatrici da utilizzare sul cantiere dovranno essere conformi alle norme CEE;
- in generale dovranno essere seguite tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nel Fascicolo Tecnico aggiornato dopo la fine dei lavori.

## **6.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **6.3.1 Sottoprogramma delle prestazioni**

Lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere deve essere di livello elevato e non sono pertanto ammissibili diminuzioni della funzionalità.

### **6.3.2 Sottoprogramma dei controlli e degli interventi**

Interventi di carattere non prevedibile e che vanno effettuati tempestivamente per ripristinare le condizioni originarie dell'impianto:

- **sostituzioni lampade, lanterne ed elementi elettrici soggetti ad usura:** programmata ogni due anni (sostituzione totale) e comunque quando necessario da eseguire subito dopo la segnalazione;
- **manutenzione edile dell'opera:** consiste nella riparazione e/o sostituzione di pozzetti e chiusini ogni qualvolta si riscontra il cattivo stato di conservazione, rottura o danneggiamento dei manufatti.
- **manutenzione pali, lampade:** consiste nella riparazione e/o sostituzione degli elementi danneggiati da eseguire subito dopo la segnalazione nonché nella periodica verniciatura degli elementi che lo richiedono, prevedibile con frequenza biennale.

Ogni attività di ispezione è opportuno venga eseguita da personale specializzato direttamente alle dipendenze della Ditta incaricata del servizio di manutenzione degli impianti.

## **7. OPERE A VERDE**

### **7.1 MANUALE D'USO**

#### **Ubicazione delle opere**

Comune di Seregno (MB) - Via Bacone: nuovo parcheggio

Via Colzani: percorso pedonali

#### **Riferimento agli elaborati del di fattibilità tecnica ed economica**

- All. A - Relazione generale
- Tav. 3.1 - Opere stradali - Planimetria di progetto

#### **Manufatti e materiali**

- aiuole a verde a margine dei percorsi pedonali / ciclabili, realizzate con 30 cm di spessore di terra di coltivo e semina di tappeto erboso;
- piante ad alto fusto.

### **7.2 MANUALE DI MANUTENZIONE**

#### **Opere a verde**

La manutenzione comprende le seguenti operazioni:

- 1) falciature, diserbi e sarchiature;
- 2) concimazioni;
- 3) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

#### Falciature, rasature, diserbi e sarchiature

Sono da prevedere n°4 sfalci all'anno, comprensivi di raccolta, che dovranno essere effettuati nel periodo compreso tra i mesi di aprile e novembre. Le operazioni successive al taglio, (quali raccolta, rimozione e smaltimento dei rifiuti, rifilatura ecc.) dovranno essere concluse entro e non oltre due giorni dall'avvenuta esecuzione del taglio dell'erba.

I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

#### Concimazioni

I tappeti verdi dovranno essere concimati a seconda delle necessità con buon terriccio completamente decomposto e maturo ad alto potere fertilizzante.

Il materiale di concimazione dovrà essere sparso uniformemente per lo spessore di 2 cm su tutta la superficie e risultare uniforme. Lo spargimento del concime dovrà contemporaneamente servire per il livellamento del terreno e di rinalzo alle erbe.

### Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

E' necessario controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione per consentire la tempestiva eliminazione di fenomeni patogeni ed evitare la diffusione di questi ultimi.

A titolo indicativo si individuano alcuni trattamenti antiparassitari specifici:

a) interventi di controllo della infestazione sostenuta dal parassita *Galerucella luteola*.

Il trattamento dovrà essere eseguito alla fine del mese di maggio, utilizzando presidi sanitari (cfr. D.P.R. 3.8.1968, n°1255) la cui formulazione risulti di bassa tossicità (prodotti di III<sup>a</sup> e IV<sup>a</sup> classe) e la cui efficacia sia dimostrata rispetto al tipo di infestazione in atto.

Le operazioni dovranno essere eseguite da personale specializzato mediante l'uso di nebulizzatori per la distribuzione del prodotto a basso volume (con quantitativi indicati dalla Direzione Lavori).

Sarà altresì cura dell'Impresa appaltatrice adottare tutte le precauzioni del caso, dovendo operare in luoghi fortemente antropizzati.

I trattamenti dovranno essere effettuati nelle ore notturne segnalando, almeno 48 ore prima, con appositi cartelli, località ed orari di intervento (ed elementari precauzioni da osservare).

b) interventi di controllo delle infestazioni sostenute dai parassiti *Hyphantria cunea* e *Lymantria dispar*.

I trattamenti dovranno essere eseguiti il primo nel periodo compreso tra la fine del mese di maggio e l'inizio di giugno, utilizzando esclusivamente sospensioni di *Bacillus thuringensis* var. *Kuraki* ed il secondo nel mese di agosto, indicativamente in dipendenza dell'andamento climatico.

Le operazioni dovranno essere precedute da un monitoraggio puntuale dei focolai delle infestazioni in corso ed eseguite da personale specializzato mediante l'uso di nebulizzatori per la distribuzione dei prodotti specifici a basso volume. Sarà altresì cura dell'Impresa appaltatrice adottare tutte le precauzioni del caso, dovendo operare in luoghi fortemente antropizzati.

I trattamenti dovranno essere effettuati nelle ore notturne segnalando, almeno 48 ore prima, con appositi cartelli, località ed orari di intervento (ed elementari precauzioni da osservare).

I trattamenti sopradescritti dovranno essere eseguiti con materiali idonei e comunque autorizzati dalle Autorità Sanitarie; da personale idoneo e in possesso di regolare patentino rilasciato dalla Autorità competenti, dotato di mezzi e attrezzature adeguati.

Resta a carico dell'Impresa qualsiasi operazione preventiva onde evitare che le sostanze usate possano venire a contatto con persone o cose.

Le operazioni verranno eseguite in giornate non ventilate e non in pieno sole; meglio se nelle prime ore del mattino o durante le ore notturne.

### **Prescrizioni per la sicurezza durante i lavori di manutenzione**

Tutti i lavori di manutenzione sopra descritti devono essere eseguiti in conformità alle norme antinfortunistiche secondo quanto previsto dal D.Lgs n°81/08 es.m.i.. In particolare, si evidenzia che:

- i cantieri dovranno essere opportunamente delimitati e segnalati al fine di evitare il transito sul luogo di lavoro di persone ed automezzi estranei al lavoro;
- gli operai dovranno essere provvisti di tutte le necessarie protezioni antinfortunistiche quali, elmetto, scarpe antinfortunistiche, guanti, cuffie, occhiali, tuta da lavoro fluorescente, ed in genere ogni Dispositivo di Protezione Individuale da prevedersi per le singole operazioni;

- gli automezzi e macchine operatrici da utilizzare sul cantiere dovranno essere conformi alle norme CEE;
- in generale dovranno essere seguite tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nel Fascicolo Tecnico aggiornato dopo la fine dei lavori.

### 7.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

#### 7.3.1 Sottoprogramma delle prestazioni

Lo standard di efficienza che devono mantenere nel tempo le opere deve essere di livello elevato e non sono pertanto ammissibili diminuzioni della funzionalità.

#### 7.3.2 Sottoprogramma dei controlli

**Attività di ispezione:** da eseguirsi con cadenza temporale stabilita con lo scopo di:

- accertare lo stato di salute delle varie essenze;
- mantenere le aree verdi in condizioni ed aspetto decorosi.

Ogni attività di ispezione è opportuno venga eseguita da personale direttamente alle dipendenze della Ditta incaricata del servizio di manutenzione del verde pubblico.

La frequenza delle ispezioni viene fissata in:

- aree a verde e essenze arboree **almeno n°1 ispezione ogni 12 mesi da effettuare durante la primavera.**

Ad ogni ispezione dovrà essere compilata da parte del personale preposto la seguente scheda:

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI								Scheda n.	
OPERE A VERDE:									
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE								DATA VERIFICA	
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI									
Scheda di verifica e controllo									
tipo	Indispensabile Sì	Indispensabile NO	Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	attrezzature di sicurezza in esercizio	Dispositivi ausiliari di sicurezza in locazione	% diminuzion e livello pre- stazionale	Note
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Opere a verde</b>									
aiuole			1 anno		Tag, Pol	Ind.a.v.			
prati			1 anno		Tag, Pol	Ind.a.v.			
essenze arboree			1 anno		Tag, Pol	Ind.a.v.			

#### LEGENDA:

<b>Tag.</b>	punture, tagli, abrasioni	<b>Inv.</b>	investimento	<b>Ind.a.v.</b>	indumenti ad alta visibilità
<b>Pol.</b>	polveri	<b>Cav</b>	cavalletti	<b>Segn</b>	segnaletica

La scheda compilata dovrà essere consegnata al personale tecnico responsabile della gestione manutentiva del verde pubblico.

### **7.3.3 Sottoprogramma degli interventi**

Gli interventi da programmare per la manutenzione delle opere realizzate sono di seguito elencati:

- **prato:** è necessario prevedere minimo n°4 tagli annui (altezza minima dell'erba a cm 4-5) con asportazione del materiale, concimazione minerale primaverile ed organica autunnale, difesa fitosanitaria, nonché risemina di eventuali fallanze; si prevede, inoltre, un intervento di arieggiamento e trasemina ogni due anni.

Per il taglio possono essere usati solo apparecchi che non lascino tracce permanenti nel tappeto erboso.

- **essenza arboree:** è necessario prevedere annualmente il controllo dello stato di salute delle singole piante, il taglio delle parti secche, le cure localizzate ritenute necessarie, l'eventuale pulizia delle infestanti e il controllo del sistema di ancoraggio. Le potature sono previste solo come eliminazione dei rami secchi o ammalorati, mentre potature di formazione potranno essere necessarie solo se ritenute indispensabili.