



REALIZZAZIONE DEL NUOVO LICEO SCIENTIFICO A.M. ENRIQUES  
AGNOLETTI A SESTO FIORENTINO - FIRENZE

AGOSTO  
2019

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Arch. Riccardo Maurri

PROGETTISTI

Settanta7 studio associato

arch. Daniele Rangone

arch. Elena Rionda

arch. Laura Sandoval Palacios



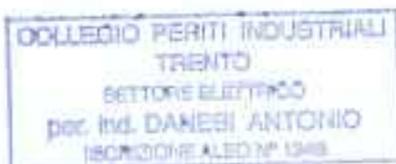
Stain Engineering s.r.l.

ICIS s.r.l.

per. ind. Danesi Antonio

dott. ing. Fabrizio Andreatta

dott. ing. Andrea Baracco



dott. geol. Maria Angela Botta

ing. Walter Moniaci

ing. Federica Andreis



PROGETTO ESECUTIVO

## INDICE

FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE .....	4
ART. 1. OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO .....	9
ART. 3. PRESCRIZIONI GENERALI .....	9
ART. 4. TRACCIAMENTI .....	10
ART. 5. OBBLIGHI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI .....	10
ART. 6. SCAVI, RIEMPIMENTI, RINTERRI .....	11
ART. 6.01. SCAVI IN GENERE - MODALITÀ DI ESECUZIONE .....	11
ART. 6.02. SCAVI IN TERRENI DI QUALSIASI NATURA O CONSISTENZA .....	12
ART. 6.03. SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA .....	12
ART. 6.04. SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DI TUBAZIONI E CAVIDOTTI .....	13
ART. 6.05. SCAVO IN VICINANZA DI ALBERI PER POSA DI CORDOLATURE E CAVIDOTTI .....	13
ART. 6.06. SCAVO IN SEDE DI STRADE BITUMATE .....	13
ART. 6.07. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	14
ART. 6.08. INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI .....	14
ART. 6.09. INTERFERENZE CON EDIFICI .....	15
ART. 6.10. SCAVI E RIEMPIMENTI .....	15
ART. 6.11. TRANSITO STRADALE .....	15
ART. 6.12. AGGOTTAMENTI .....	17
ART. 6.13. RINTERRI DEGLI SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DI FOGNATURE .....	17
ART. 7. PULIZIA E SGOMBERO MATERIALI DEPOSITATI .....	18
ART. 8. MOVIMENTI E TRASPORTI DEI MATERIALI .....	18
ART. 9. DISFACIMENTI, RIMOZIONI, DEMOLIZIONI .....	19
ART. 10. LAVORI VARI .....	19
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	19
ART. 12. PRESCRIZIONI GENERALI .....	20
ART. 13. APPROVVIGIONAMENTO E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .....	20
ART. 14. PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO E PROVE DI LABORATORIO .....	21
ART. 15. PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUL CONTROLLO E IL COLLAUDO DELLE FORNITURE DI TUBI, PEZZI SPECIALI E MATERIALI PER GIUNZIONI .....	23
ART. 16. INERTI .....	23
ART. 17. SABBIA NATURALE .....	23
ART. 18. GHIAIA, GHIAIETTO E GHIAIETTINO .....	23

ART. 19.	INERTI DA FRANTUMAZIONE.....	24
ART. 20.	LEGANTI IDRAULICI .....	24
ART. 21.	CEMENTI.....	24
ART. 22.	AGGLOMERATI CEMENTIZI.....	25
ART. 23.	PIETRE NATURALI .....	25
ART. 24.	MATERIALI FERROSI .....	25
ART. 25.	MALTE.....	26
	PAVIMENTAZIONI STRADALI E SEGNALETICA .....	26
ART. 26.	SCARIFICA DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.....	26
ART. 27.	DEMOLIZIONE DELLE MASSICCIATE STRADALI E PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA.....	26
ART. 28.	STRATO DI FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO PER FONDAZIONI STRADALI.....	27
ART. 28.01.	COSTITUZIONE - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	27
Art. 28.01.01.	In misto granulare stabilizzato .....	27
Art. 28.01.02.	Materiale riciclato frantumato.....	28
ART. 28.02.	MODALITÀ DI ESECUZIONE .....	29
ART. 28.03.	NORME DI CONTROLLO DELLE LAVORAZIONI E DI ACCETTAZIONE.....	30
ART. 29.	STRATO DI BASE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON MISTO DI SABBIA, GHIAIA E PIETRISCO..	31
ART. 29.01.	DESCRIZIONE.....	31
ART. 29.02.	AGGREGATI.....	31
ART. 29.03.	LEGANTE .....	32
ART. 29.04.	MISCELA .....	32
ART. 29.05.	CONFEZIONE, STESA E COSTIPAMENTO .....	32
ART. 31.	STRATO DI USURA .....	33
ART. 33.	SISTEMA LOGES.....	34
ART. 34.	CORDOLATURE IN CLS.....	35
ART. 34.01.	CARATTERISTICHE DEI CORDOLI .....	35
ART. 34.02.	POSA IN OPERA.....	35
ART. 35.	ZANELLA A BORDO CARREGGIATA .....	36
ART. 35.01.	ZANELLA IN CALCESTRUZZO.....	36
ART. 35.02.	POSA IN OPERA DELLA ZANELLA.....	36
ART. 37.	RIPRISTINI STRADALI .....	37
ART. 38.	SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE .....	38
ART. 40.	PALETTI DISSUASORI .....	38
	SISTEMAZIONE DELLE OPERE A VERDE .....	39
ART. 47.	LAVORAZIONI E RIPULITURE PRELIMINARI.....	39
ART. 48.	LAVORAZIONE DEL SUOLO .....	39

ART. 49.	LIVELLAMENTO E SPIANAMENTO DEL TERRENO .....	40
ART. 50.	CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI FONDO DEL TERRENO IMPIEGO DI FITOFARMACI E DISERBANTI .....	40
ART. 55.	FORMAZIONE DEI PRATI .....	41
ART. 57.	CONCIMAZIONI PER FORMAZIONE DI TAPPETI ERBOSI .....	42
ART. 62.	IRRIGAZIONE.....	42
ART. 63.	SPECIFICHE SUI MATERIALI INERENTI LE OPERE A VERDE .....	45
ART. 63.01.	MATERIALE AGRARIO.....	46
ART. 63.02.	TERRA DI COLTIVO RIPORTATA.....	46
ART. 63.03.	SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE .....	47
ART. 63.04.	CONCIMI MINERALI ED ORGANICI.....	47
ART. 63.05.	AMMENDANTI E CORRETTIVI .....	47
ART. 63.07.	FITOFARMACI .....	47
ART. 63.09.	ACQUA.....	48
ART. 63.10.	MATERIALE VEGETALE .....	48
ART. 63.17.	SEMENTI.....	48
ART. 63.19.	DISERBANTI.....	49
ART. 65.	PULIZIA DELL'AREA DEL CANTIERE .....	49
	RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE.....	51
ART. 80.	MANUFATTI SCATOLARI .....	51
ART. 81.	TUBAZIONI IN C.A.....	51
ART. 82.	TUBAZIONI IN PVC.....	51
ART. 83.	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE .....	52
ART. 83.01.	FORNITURA DEI TUBI.....	52
ART. 83.02.	RACCORDI E PEZZI SPECIALI.....	52
ART. 83.03.	PROVA IDRAULICA DELLA TUBAZIONE .....	53
ART. 84.	GRIGLIE E CHIUSINI IN GHISA .....	53
ART. 85.	POZZETTI IN C.A. E CLS.....	55
ART. 86.	PAVIMENTAZIONE ESTERNA IN CLS .....	56
ART. 87.	PAVIMENTAZIONE ESTERNA GRIGLIATI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO.....	58
ART. 88.	STRATO DI SEPARAZIONE IN TESSUTO NON TESSUTO.....	58

## FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

### Art. 1. Oggetto dell'appalto

Gli interventi previsti dal progetto, indicati negli elaborati allegati, consistono nei *“lavori di realizzazione del nuovo Liceo Scientifico A.M. Enriques Agnoletti a Sesto Fiorentino - Firenze”*.

Le principali voci di intervento sono:

- Strada carrabile
- Marciapiede
- Aree parcheggio
- Area pedonale attorno alla scuola
- Gestione delle acque meteoriche e superficiali
- Segnaletica stradale
- Aree a verde

#### Sistemazioni esterne

Le sistemazioni esterne previste nel presente progetto possono essere *“spazialmente”* organizzate secondo le seguenti aree di intervento:

- 1- Nuova strada lato sud-est (verso edificio CNR)
- 2- Rifacimento strada esistente lato nord-est
- 3- Area parcheggi e deviazione viabilità zona nord-ovest
- 4- Aree esterne di pertinenza della scuola
- 5- Interventi su via Madonna del Piano

Di seguito sono sintetizzati gli interventi previsti per le suddette aree. Per la descrizione dettagliata delle opere si rimanda al Capitolato Speciale d'Appalto e alle tavole grafiche di disciplina (SFno\_E\_OES\_).

#### Nuova strada lato sud-est

Per quest'area il progetto prevede la realizzazione di una strada tra il nuovo complesso scolastico e gli edifici retrostanti (CNR). Detta strada è caratterizzata da:

- una carreggiata centrale a due corsie (in conglomerato bituminoso)

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

- fascia di parcheggi per auto (in masselli autobloccanti grigliati) perpendicolari alla carreggiata
- marciapiedi (con tappeto di usura su massetto in cls) a ridosso dei fabbricati.

Lo schema di progetto rispetta la "sezione 7" del Piano Particolareggiato di riferimento (Variante 2017).

Come da "particolare 2" e "particolare 3" della tavola "Sezioni stradali tipo e particolari" del suddetto piano, la divisione tra carreggiata e parcheggio è realizzata con zanella per la raccolta delle acque piovane (per questo progetto è stato deciso di utilizzare una zanella prefabbricata in calcestruzzo vibrato). Il bordo del parcheggio verso il marciapiede prevede invece la fornitura e posa di una lista in calcestruzzo armato (anch'esso prefabbricato) martellinato.

Anche se in progetto è stata sviluppata l'intera sezione trasversale stradale, il limite di intervento coincide con il limite del lotto. Il completamento della strada (lato CNR) è pertanto rimandato ad un futuro ampliamento non compreso nel presente appalto.

Le quote di riferimento della mezzeria stradale riprendono quelle della strada attualmente esistente (lato CNR) e pertanto si registra una lieve pendenza (di poco inferiore all'1%) da nord-est verso sud-ovest fino al raccordo con la via Madonna del Piano.

In prossimità della carreggiata sono previsti gli scavi necessari per la realizzazione delle fognature di nuova realizzazione (fognatura bianca e fognatura nera)

Rifacimento strada esistente lato nord-est

Sul lato nord est del fabbricato scolastico il progetto prevede:

- Il rifacimento dello stato di usura e relativo sottofondo della strada esistente, previa scarifica iniziale per una profondità di circa 10-15cm
- La demolizione del marciapiede esistente per la realizzazione di parcheggi auto (perpendicolari alla corsia in masselli autobloccanti grigliati) e di un nuovo marciapiede (con tappeto di usura per marciapiedi su massetto in cls) verso il nuovo fabbricato scolastico.

Per la carreggiata esistente, oltre al rifacimento del manto di usura di cui sopra, sono previsti scavi localizzati per la realizzazione del nuovo sistema di raccolta acque meteoriche. Per quest'area l'attuale sistema di raccolta acque verrà pertanto interamente sostituito.

La quota finale della carreggiata rimarrà invariata rispetto allo stato di fatto, mentre parcheggi e marciapiede avranno la stessa pendenza prevista per la nuova strada lato sud-est (verso CNR).

Area parcheggi e deviazione viabilità zona nord-ovest

A nord-ovest del nuovo complesso scolastico, oltre l'attuale strada composta da carreggiata e pista ciclabile, il

progetto prevede:

- La deviazione della viabilità carrabile esistente e la realizzazione di una nuova carreggiata a "U" (in conglomerato bituminoso)
- La realizzazione di parcheggi per auto perpendicolari alla carreggiata (in masselli autobloccanti grigliati)
- La realizzazione di un marciapiede (in masselli autobloccanti grigliati)
- La realizzazione di una grande area verde centrale nella quale sarà depositato e opportunamente modellato il materiale di scavo (che non dovrà essere necessariamente portato a discarica).

La nuova carreggiata sarà raccordata a quella esistente in due punti nei quali si prevede l'installazione di dissuasori di tipo fisso (ma rimovibili in caso di intervento dei mezzi di soccorso) con paletti in acciaio verniciato. Il tratto "interrotto" di vecchia carreggiata diventerà pertanto una zona pedonale di polmone tra la scuola e la zona parcheggi a nord-ovest.

Al di sotto della nuova carreggiata saranno realizzati gli scavi per la realizzazione del nuovo sistema di raccolta acque meteoriche.

Il progetto prevede inoltre n.ro 5 punti di ricarica elettrica (a colonnina) per autovetture.

Aree esterne di pertinenza della scuola

Nell'area antistante gli ingressi principali al complesso scolastico il progetto prevede:

- Pavimentazioni pedonali in calcestruzzo armato con finitura antiscivolo effetto "scopato" (a quota -0.02m rispetto al piano di pavimento finito interno a quota +0.00m). Dette pavimentazioni saranno realizzate con pendenza dell' 1% verso le aree verdi adiacenti per consentire il deflusso naturale dell'acqua e l'allontanamento della stessa dal fabbricato. Le pavimentazioni in calcestruzzo saranno delimitate, verso le aree verdi, mediante cordoli prefabbricati in calcestruzzo.
- Aiuole "interne" seminate a prato e dotate di impianto di irrigazione.

Come indicato nelle tavole grafiche, le pavimentazioni esterne in calcestruzzo saranno raccordate alle strade perimetrali nei punti di transito mediante apposite rampe (inclinazione massima del 5%. Solo in un punto (ingresso principale) il dislivello verso la strada esistente sarà superato mediante una piccola scala in calcestruzzo (con alzate in elementi prefabbricati).

Le pavimentazioni esterne prevedono inoltre l'installazione di elementi "speciali" (pavimentazione LOGES) per persone con disabilità visive.

Interventi su via Madonna del Piano

La via Madonna del Piano non fa parte del lotto di progetto, tuttavia è previsto l'intervento su detta area al fine di realizzare la deviazione dei tratti di fognatura (bianca e nera).

#### Sottoservizi / Interferenze

Sono di seguito elencati i vari sottoservizi previsti in progetto, nonché quelli rilevati in sito e quelli estrapolati dalle carte tecniche ricevute dai vari Enti.

#### Fognatura bianca

La fognatura bianca attualmente attraversa il lotto da sud-est a nord-ovest con un collettore  $\phi$  800 in calcestruzzo. Il progetto prevede la deviazione di tale collettore intercettando lo stesso in prossimità della strada esistente a ridosso dell'edificio del CNR (lato sud-est). Il nuovo tratto sarà realizzato mediante una tubazione interrata  $\phi$  1000 che, dopo aver transitato al di sotto della via Madonna del Piano, si andrà nuovamente a raccordare alla tubazione esistente in prossimità della via Lastruccia.

Alla linea principale saranno collegati:

- Il tratto di fognatura bianca denominato "Bianca linea 1" (in pvc con diametro iniziale  $\phi$  250 e diametro finale  $\phi$  400) che raccoglie le acque meteoriche della nuova strada a sud-est e della strada esistente a nord-est dell'edificio scolastico.
- Il tratto di fognatura bianca denominato "Bianca linea 2" (in pvc con diametro iniziale  $\phi$  250 e diametro finale  $\phi$  315) che raccoglie le acque meteoriche della strada perimetrale del nuovo parcheggio a nord-ovest.

#### Fognatura nera

La fognatura nera attualmente attraversa il lotto da sud-est a nord-ovest con un collettore  $\phi$  300 in PVC. Il progetto prevede la deviazione di tale collettore intercettando lo stesso in prossimità della strada esistente a ridosso dell'edificio del CNR (lato sud-est). Il nuovo tratto sarà realizzato mediante una tubazione interrata  $\phi$  300 in pvc che, dopo aver transitato al di sotto della via Madonna del Piano, si andrà nuovamente a raccordare alla tubazione esistente in prossimità della via Lastruccia in pozzetto esistente.

#### Linea metanodotto

Dall'analisi delle carte tecniche emerge che l'area in oggetto è attraversata da una linea interrata di metanodotto (Consiag). Di detta linea non è stata rilevata la quota di posa.

Considerando quanto previsto nel presente progetto, i punti di interferenza con detta linea sono localizzati in

corrispondenza della:

- Strada del nuovo parcheggio area nord-ovest
- Via Madonna del Piano (incrocio con le nuove linee di fognatura bianca e nera).

Nei punti appena descritti sarà necessario procedere con cautela in modo da assicurare l'integrità della linea del gas di cui – al momento – non è previsto lo spostamento/deviazione.

Linea acquedotto

Dall'analisi delle carte tecniche emerge che l'area in oggetto è attraversata da una linea interrata di acquedotto. Di detta linea non è stata rilevata la quota di posa.

Considerando quanto previsto nel presente progetto, i punti di interferenza con detta linea sono localizzati in corrispondenza della:

- Strada del nuovo parcheggio area nord-ovest
- Via Madonna del Piano (incrocio con le nuove linee di fognatura bianca e nera).

Nei punti appena descritti sarà necessario procedere con cautela in modo da assicurare l'integrità della linea dell'acquedotto di cui – al momento – non è previsto lo spostamento/deviazione.

Linea Telecom

Dall'analisi delle carte tecniche emerge che l'area in oggetto è attraversata da una linea interrata di cavidotti di proprietà Telecom (n.ro 4 corrugati  $\phi$  125). Di detta linea non è stata rilevata la quota di posa.

Considerando quanto previsto nel presente progetto, i punti di interferenza con detta linea sono localizzati in corrispondenza della:

- Strada del nuovo parcheggio area nord-ovest
- Area esterna (piazzale pedonale a quota -0.02m rispetto allo +0.00 di progetto)
- Via Madonna del Piano (incrocio con le nuove linee di fognatura bianca e nera).

Nei punti appena descritti sarà necessario procedere con cautela in modo da assicurare l'integrità della linea Telecom di cui – al momento – non è previsto lo spostamento/deviazione.

Linea elettrica (Enel)

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

Dall'analisi delle carte tecniche emerge che l'area in oggetto è attraversata da una linea elettrica interrata di proprietà Enel (n.ro 1 corrugato  $\phi$  150). Di detta linea, che arriva alla cabina elettrica esistente, non è stata rilevata la quota di posa.

Considerando quanto previsto nel presente progetto, il punto di interferenza con detta linea è localizzato in corrispondenza della:

- Area verde in adiacente alla via Lastruccia in cui realizzare i due nuovi tratti di fognatura (deviazione) bianca e nera.

Nel punto appena descritto sarà necessario procedere con cautela in modo da assicurare l'integrità della linea elettrica di cui – al momento – non è previsto lo spostamento/deviazione.

## Art. 2.

[codice non utilizzato]

# MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

## Art. 3. Prescrizioni generali

Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente ai disegni di progetto, non avendo alcuna facoltà d'apportare varianti senza l'autorizzazione del Committente.

Nel corso delle opere, in caso di dubbi di interpretazione, l'Appaltatore è tenuto a chiedere delucidazioni e chiarimenti interpretativi dei disegni e delle voci d'opera alla DL, che potrà integrare il progetto con particolari costruttivi grafici o istruzioni scritte. In caso di difformità fra le opere realizzate e le opere progettate, purché non autorizzate dal Committente, l'Appaltatore è tenuto al ripristino integrale con tutti gli oneri a proprio carico.

Prima dell'esecuzione di ogni opera l'Appaltatore è tenuto a presentare il progetto costruttivo di cantiere e la campionatura dei materiali che intende impiegare; potrà altresì proporre anche in forma grafica dettagli esecutivi sostitutivi di quelli previsti, con qualità e caratteristiche superiori, senza modificare i compensi previsti. Tali proposte saranno esaminate dalla DL che dovrà esprimere accettazione o rifiuto in forma esplicita scritta.

Nell'esame delle campionature, la DL potrà richiedere le prove di laboratorio o le certificazioni del materiale proposto; gli oneri per controlli e prove sono a carico totale dell'Appaltatore.

La DL potrà altresì richiedere prove in "situ" per controllo della qualità dei materiali e della relativa esecuzione con oneri a carico dell'Appaltatore.

#### Art. 4. Tracciamenti

I tracciamenti sono eseguiti, sulla scorta delle tavole di progetto, mediante l'utilizzo di una stazione totale. Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi ed il picchettamento completo.

L'Impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'Impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezze dovrà subito riferire alla DL per le disposizioni del caso.

In ogni caso l'impresa è tenuta ad avvisare la DL per concordare un sopralluogo per verificare le quote piano altimetriche del tracciato del quale verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle due parti.

L'Impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione lavori il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere per essi alcun compenso o indennizzo speciale, essendosene tenuto conto implicitamente nei prezzi di elenco.

#### Art. 5. Obblighi prima dell'inizio dei lavori

Prima di dare inizio ai lavori l'Impresa è tenuta a eseguire tutte le operazioni necessarie per accertare l'interferenza fra le opere da realizzarsi e i sottoservizi esistenti nei luoghi interessati dai lavori.

L'Impresa dovrà quindi confrontare la reale situazione in loco, con quanto indicato negli atti progettuali.

A tal proposito l'Impresa dovrà interpellare gli Enti interessati, eventualmente chiedendo la loro assistenza, onde accertare consistenza e posizione dei sottoservizi e individuare le modalità di esecuzione dei lavori onde evitare danni ad essi.

L'Impresa dovrà, d'accordo con le autorità da cui le strade dipendono:

1. eseguire tutti gli scavi di indagine che fossero necessari per conoscere la posizione delle opere del

sottosuolo (come gas, acquedotto, telefoni, ENEL e altri);

2. fornire alla DLL una mappa dettagliata dei sottoservizi riscontrati. Tale mappa dovrà essere consegnata prima di iniziare l'esecuzione delle opere progettate;
3. prendere, in accordo con la DL, i necessari provvedimenti qualora la posizione dei sottoservizi fosse tale da richiedere lo spostamento degli stessi o le modifiche al tracciato delle opere progettate;
4. fare a proprie spese le opere provvisorie che rendessero facile il superamento di difficoltà; il tutto con cura e attenzione, in modo da evitare lagnanze di sorta all'Amministrazione, la quale dovrà soltanto firmare gli eventuali disegni e accordi con gli Enti, che le venissero proposti, e che sono necessari alla coesistenza delle opere nuove con quelle preesistenti.

Per tutte le pratiche, le intimazioni e gli ordini dipendenti da quanto sopra specificato, compresi gli oneri ai quali l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni, compresi gli scavi di indagine e ricerca, nessun aumento di prezzo verrà riconosciuto all'Impresa, essendosene tenuto conto nei prezzi d'appalto. Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavidotti o alle condotte, l'Impresa dovrà darne immediato avviso sia agli enti proprietari delle strade interessate, sia agli enti proprietari delle opere danneggiate e alla Direzione dei Lavori. Rimane ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabilità è dell'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile o penale.

## Art. 6. Scavi, Riempimenti, Rinterri

Art. 6.01. Scavi in genere - modalità di esecuzione

Gli scavi in genere, per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo della Direzione dei Lavori. Tutti gli scavi con profondità superiore a 1,5 m dovranno essere armati con casseri metallici continui a puntoni meccanici o similari. Nell'esecuzione degli scavi, anche per altezze inferiori a 1,5 m, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, l'assuntore dovrà provvedervi di propria iniziativa, a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai. L'Assuntore dovrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore e, secondo la necessità, restando ad esclusivo suo carico i relativi oneri senza diritto a rimborso in quanto compresi nei prezzi di elenco. L'Assuntore resta in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone, alle cose, ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità delle opere provvisorie, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici sulla polizia stradale e sulla prevenzione degli infortuni.

L'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione o sorgive o meteoriche, raccogliendole in appositi canaletti, drenaggi, tubazioni, ecc. guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento.

Le acque scorrenti alla superficie del terreno dovranno essere deviate all'occorrenza in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Nei casi in cui gli accorgimenti suddetti non risultassero sufficienti l'Impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua negli scavi con motopompe di adeguata potenza e portata.

Saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi per scarichi accidentali, per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi e infine per qualsiasi causa ed evento fortuito.

Nel caso che l'acqua sia proveniente dalla falda idrica sotterranea, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua mediante pompe di adeguata potenza e portata idrica; per queste acque, se ordinato dalla DL saranno riconosciuti e contabilizzati i prezzi per lo scavo in presenza di acqua, in caso contrario nulla sarà dovuto all'impresa esecutrice.

Art. 6.02. Scavi in terreni di qualsiasi natura o consistenza

Saranno considerati scavi in terreni di qualsiasi natura e consistenza tutti gli scavi di terra, sabbia, ghiaia, ciottoli, ciottoloni, ecc. di qualunque genere e consistenza che possano essere eseguiti con i normali mezzi d'opera, manuali e meccanici.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

Art. 6.03. Scavi in presenza d'acqua

Qualora il livello statico delle acque di falda sotterranea dovesse stabilirsi ad una quota maggiore di 20 cm dal fondo degli scavi, lo scavo verrà considerato come eseguito in presenza d'acqua e remunerato con il relativo sovrapprezzo di elenco.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'aggettamento e all'esaurimento delle acque a mezzo di pompe di adeguata potenza.

Nulla sarà dovuto all'Appaltatore per le suddette prestazioni essendo queste già compensate dal sovrapprezzo per scavi in presenza d'acqua.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]. Tale sovrapprezzo verrà applicato unicamente al volume di materiale scavato che ricade oltre i 20 cm al di sotto del livello statico della falda sotterranea.

Art. 6.04. Scavi in trincea per la posa di tubazioni e cavidotti

Lungo le strade pubbliche, gli scavi per la posa delle canalizzazioni avranno di regola pareti verticali sostenute da armatura.

La larghezza netta degli scavi con pareti verticali è descritta nell'elenco prezzi unitari.

Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche di progetto o prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore, senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso, dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso, bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità, l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

Art. 6.05. Scavo in vicinanza di alberi per posa di cordolature e cavidotti

Lo scavo dovrà essere eseguito utilizzando un miniescavatore mentre, in prossimità delle piante, al fine di salvaguardare le radici, esso dovrà essere eseguito a mano.

Dopo averle messe a nudo, le radici con diametro di dimensioni fino a 5 – 6 cm dovranno essere troncate con un taglio netto utilizzando un troncareami, mentre quelle di diametro maggiore dovranno essere salvaguardate e mantenute integre.

Qualora queste radici dovessero intralciare il percorso del cavidotto, si dovrà scavare con delicatezza a mano al di sotto di esse, in modo da creare un varco per il passaggio dei cavidotti.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

Art. 6.06. Scavo in sede di strade bitumate

Lo scavo in trincea, in sede di strade bitumate, dovrà essere preceduto dal taglio a filo continuo con sega circolare della massiciata per tutto lo spessore, in modo che i bordi della pavimentazione tagliata risultino netti e privi di lesioni e sfrangiature.

Il compenso per gli oneri derivanti all'Impresa dal disfacciamento stradale in qualunque modo venga eseguito si intende incluso nei prezzi degli scavi indicati in elenco.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

Art. 6.07. Gestione terre e rocce da scavo

Per quanto concerne la gestione di terre e rocce da scavo si fa riferimento alla relazione specialistica di progetto.

Con riferimento alle scelte progettuali, la maggior parte delle terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi verrà riutilizzata all'interno dell'area di cantiere quale rinterro dei cavi previsti in progetto e/o per la formazione di rilevati nella zona nord. La parte contenente bitume e, più in generale, quella che non potrà essere riutilizzata sarà gestita come rifiuto ai sensi di cui alla parte IV del d.lgs. 152/2006.

Art. 6.08. Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove l'opera in progetto interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto in precedenza non segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente e la DL.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e, se si tratta di acquedotti, protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dallo scavo i servizi stessi.

Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre purché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente gli Enti proprietari e la Direzione dei Lavori, uniformandosi ad eseguire tutte le opere provvisorie che fossero dagli stessi suggerite.

Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi

stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, non risultino strettamente a carico dell'Appaltatore.

Resta comunque stabilito che l'assuntore:

- è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo
- è obbligato a riparare o fare riparare al più presto l'eventuale danno di cui sopra sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

Art. 6.09. Interferenze con edifici

Qualora i lavori si sviluppino lungo edifici o manufatti edilizi, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, a eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori e a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonei strumenti di misura.

Art. 6.10. Scavi e riempimenti

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sul prezzo d'Appalto, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzati dalla Stazione Appaltante, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati, ove sarà richiesto dalla DL, in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

Per lo scarico dei rifiuti speciali inerti (bitumi, materie plastiche ecc.) dovranno essere rispettate le normative relative previste dal DPR 915/82 e dalla Delibera del Comitato Interministeriale del 27/07/1984, nonché il vigente Regolamento Comunale.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa, intendendosi già compensati dal prezzo d'appalto, tutti gli oneri per carico, trasporto, scarico e smaltimento in discarica autorizzata di tutti i materiali di risulta.

Art. 6.11. Transito stradale

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale che ne sia la categoria e l'entità del

traffico, e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli, intendendosi a carico dell'Impresa l'onere dell'eventuale personale di vigilanza per la disciplina del traffico stradale.

L'Impresa deve provvedere, senza alcun compenso speciale, a tutte le opere di difesa con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza di lavori o dei guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti dal vigente codice stradale, ecc..

Deve pure provvedere ai ripari ed in genere, a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

Tali provvedimenti devono essere presi in esame a cura e iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere provvisorie fossero tali da turbare il regolare svolgimento della circolazione stradale, prima di iniziare i lavori stessi devono essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori, con il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

Nei casi d'urgenza però, l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori, il Coordinatore della sicurezza e le autorità competenti.

L'Impresa non ha mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di appalto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori né può far valere quale titolo di compenso od indennizzo la non concessa chiusura di una strada, o tratto di strada, al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori ed agli Enti proprietari delle strade la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Nei tratti dove la costruzione delle opere comporti necessariamente la sospensione del transito, l'Impresa è tenuta ad eseguire i lavori con sollecitudine, facendo in modo che almeno durante le ore di sospensione dei lavori il traffico pedonale sia assicurato mediante ponteggi provvisori, rinterrati, ecc.

L'Impresa è tenuta a eseguire queste opere provvisorie con ogni cura, onde evitare incidenti alle persone e agli animali. In difetto di osservanza di queste prescrizioni la DL potrà ordinare ad altri l'esecuzione delle opere provvisorie addossandone l'onere all'Impresa inadempiente.

Apposite passerelle, della larghezza minima di 0,60 m protette lateralmente con adatto parapetto, dovranno essere costruite per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Per tutti gli oneri derivanti dalle precedenti prescrizioni l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso speciale, intendendosi che l'appalto già tiene conto di tali oneri e resterà in ogni caso invariato.

Art. 6.12. Aggottamenti

Le opere saranno costruite mantenendo il piano di posa delle stesse costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno negli scavi di acque superficiali, sorgive o di falda, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggottamento a sua esclusiva cura ed onere senza nulla chiedere oltre il prezzo d'appalto.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggottamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggottamento si deve fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

Art. 6.13. Rinterri degli scavi per la realizzazione di fognature

Al termine delle operazioni di posa delle tubazioni delle fognature e dei cavidotti si procederà al loro rinterro.

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per gli scavi relativi alle fognature il materiale di riempimento dovrà provenire totalmente da cava di prestito e dovrà avere caratteristiche granulometriche tali da evitare il formarsi nel tempo di cedimenti o dissestamenti.

Nell'eseguire i rinterri, si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il riempimento dello scavo e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estenderà dal fondo dello scavo fino ad un'altezza di 30 cm sopra il vertice del tubo; esso dovrà essere realizzato con sabbia o con terreno privo di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati con spessore da 20 a 30 cm. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati. Lo strato di copertura, fino a 30 cm sopra il vertice del tubo, deve essere compattato uniformemente dalle pareti della fossa fino al centro.

Verrà, quindi realizzata una cappa di cls con resistenza Rck 200 daN/cm<sup>2</sup>.

Subito dopo il rinalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento dello scavo, stendendo il materiale in successivi strati, con spessore non superiore a 30 cm, da compattare prima dell'introduzione dello strato successivo, con l'impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale di riempimento, per realizzare un sufficiente costipamento senza danneggiare la tubazione.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nello scavo un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nello scavo, se necessario anche a mano, fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Per i tratti ricadenti nella sede di strade e luoghi aperti al pubblico l'Impresa dovrà porre una cura ancora maggiore nell'eseguire il costipamento dei rinterri onde evitare interventi successivi troppo frequenti.

Lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

## Art. 7. Pulizia e sgombero materiali depositati

Resta onere dell'Impresa procedere con la caratterizzazione, la rimozione e lo smaltimento di tutti i materiali eventualmente presenti sull'area oggetto dei lavori, quali: residui di demolizione, tratti di fondazione esistenti, accumuli di terra, residui di taglio ed abbattimento di alberi, materiali plastici di varia natura.

## Art. 8. Movimenti e trasporti dei materiali

Ogni qualvolta si debba procedere allo sgombero di macerie e alla rimozione di materie accumulate nel cantiere di lavoro, l'impresa avrà cura di recuperare il materiale riutilizzabile e di accantonarlo regolarmente nelle posizioni che verranno fissate dalla direzione lavori, evitando in ogni caso che il materiale venga asportato

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

per negligenza o per qualsiasi altro motivo.

Qualora l'impresa non provvedesse in conformità a tale prescrizione la direzione lavori avrà facoltà di addebitare all'impresa stessa l'importo dei materiali perduti, detraendo direttamente dalla contabilità dei lavori.

La parte rimanente dovrà essere trasportata all'esterno del cantiere seguendo le prescrizioni delle linee guide della regione Piemonte ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

## Art. 9. Disfacimenti, rimozioni, demolizioni

Questa categoria di lavori dovrà venire eseguita nei limiti strettamente necessari in base alle disposizioni che di volta in volta impartirà la direzione lavori all'atto esecutivo.

Il materiale di risulta non riutilizzabile dovrà essere inviato ad impianti di recupero autorizzati seguendo le prescrizioni del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Dovrà inoltre essere posta la massima cura da parte dell'Impresa al fine di evitare che i materiali reimpiegabili non vengano comunque danneggiati. Sarà inoltre responsabile della loro custodia e conservazione nell'ambito del cantiere di lavoro.

Qualora dovessero verificarsi danneggiamenti, perdite, asportazioni di materiali reimpiegabili di qualsiasi genere, l'impresa dovrà provvedere alla fornitura di altrettanti materiali dello stesso tipo, dimensioni e stato di conservazione. I materiali reimpiegabili dovranno riunirsi od accatastarsi nelle vicinanze del punto del loro reimpiego se questo avviene immediatamente; in caso diverso dovranno invece accatastarsi distintamente per ogni tipo in posizione da destinarsi appositamente nel cantiere di lavoro.

La rimozione e/o lo smontaggio di strutture o di apparecchiature dovrà avvenire secondo le indicazioni fornite dalla DL. Le parti rimosse dovranno essere trasportate, secondo le indicazioni fornite dalla DL al momento dell'esecuzione dei lavori, nel luogo indicato dall'Amministrazione.

Nella voce di elenco prezzi s'intendono compensate tutte le prestazioni sopra elencate e tutto quanto necessario per la rimozione e il trasporto a deposito delle parti rimosse.

## Art. 10. Lavori vari

Per le categorie di lavori che si rendessero necessarie nel corso dei lavori, e per le quali non sono indicate le modalità di esecuzione, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle istruzioni della direzione lavori.

## Art. 11.

[codice non utilizzato]

## QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

## Art. 12. Prescrizioni generali

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, senza difetti, lavorati a regola d'arte. I materiali proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza: in ogni caso, prima di essere impiegati, dovranno ottenere l'approvazione della Direzione Lavori in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione ecc.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire scartati oppure se possano ammettersi applicando un'adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul prezzo. Qualora l'impresa non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione Lavori, dovrà provvedere a sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della Direzione Lavori.

Le decisioni della Direzione Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

L'esecuzione dei lavori avverrà secondo quanto descritto negli elaborati progettuali; e le disposizioni della DL.

## Art. 13. Approvvigionamento e accettazione dei materiali

Al momento dell'approvvigionamento dei materiali in cantiere l'Appaltatore dovrà compilare un apposito registro, da esibire al visto del Direttore Lavori, nel quale saranno annotati i materiali affluiti in cantiere, i materiali impiegati nei lavori e quelli allontanati, con il conseguente aggiornamento delle quantità. Tutti i materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione provvisoria del Direttore Lavori. L'accettazione sarà definitiva solo dopo la messa in opera dei materiali. Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il Direttore Lavori ne ordinerà la demolizione ed il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore. Le spese per l'accertamento e le verifiche che diano luogo a parere negativo sulla loro esecuzione sono a carico dell'Appaltatore. Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impiegasse materiali migliori o con lavorazione più accurata, non avrà diritto ad aumento dei prezzi rispetto a quelli stabiliti per la categoria di lavoro prescritta. Se invece fosse ammessa dall'Amministrazione qualche carenza, purché accettabile senza pregiudizio, si applicherà un'adeguata riduzione del prezzo, salvo giudizio definitivo in sede di collaudo.

I materiali occorrenti per le esecuzioni delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave e fornaci.

Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della direzione lavori, in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità, etc. stabiliti dal presente Capitolato o, in generale, alle norme di buona tecnica (esempio: norme UNI) in vigore.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione delle prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori,

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

l'impresa dovrà:

- approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, quali le calce e i leganti idraulici, il bitume, etc.;
- presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche di resistenza od usura;
- escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti;
- in genere, fornire materiali che rispondano alle prescrizioni di Capitolato.

Le decisioni della direzione dei lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare il diritto dell'Amministrazione nel collaudo finale, in relazione ai disposti di cui agli artt. 16 e 18 del Capitolato Generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei lavori pubblici.

Quanto alla qualità e alle caratteristiche cui dovranno corrispondere le varie specie di materiali da impiegarsi, valgono le prescrizioni seguenti.

#### Art. 14. Presentazione del campionario e prove di laboratorio

Tutti i materiali devono essere della migliore qualità, e corrispondere a quanto stabilito nel presente disciplinare; ove esso non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme UNI, le norme CEI, le norme CNR, o di altri enti normatori ufficiali, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo di elenco.

L'Amministrazione potrà richiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterrà opportuno e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.

Previa redazione di un verbale steso in concorso con l'Appaltatore, la DL può prelevare campioni dei materiali approvvigionati in cantiere, da sottoporre a prove e controlli, da eseguirsi presso laboratori ufficialmente autorizzati, scelti insindacabilmente dalla Stazione Appaltante, a spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali adottati dovranno essere dotati del marchio di qualità e delle relative certificazioni che attestino la loro rispondenza alle norme UNI EN ISO.

La provenienza dovrà essere preventivamente segnalata alla Direzione dei Lavori, che si riserva la facoltà di non accettare materiali che, per motivate ragioni, ritenga non sufficientemente affidabili o non rispondenti pienamente alle prescrizioni del Capitolato e dell'elenco prezzi. Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

Qualora la Direzione dei Lavori denunci una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà

sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, dovesse impiegare materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrebbe essere rifiutata e l'Appaltatore sarebbe tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa da inviare a prova in tempo successivo a quello del prelievo potranno essere conservati negli Uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Qualora l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore - e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi - spirato il termine ultimativo che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della pena prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

### Art. 15. Prescrizioni particolari sul controllo e il collaudo delle forniture di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni

Per ogni fornitura di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni - definita dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori in funzione delle caratteristiche delle acque da convogliare e del suolo, nonché del funzionamento idraulico della canalizzazione e delle situazioni ambientali, inclusi i carichi esterni - dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui al presente Capitolato, mediante prove dirette da eseguirsi sui materiali oggetto della fornitura, ovvero prove eseguite sulla produzione ordinaria.

Le prove dirette sono a carico dell'Appaltatore; tuttavia se il fornitore esegue prove sulla produzione ordinaria conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, mettendo i risultati a disposizione della Direzione dei Lavori e questa esige ugualmente l'esecuzione di prove di laboratorio dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

### Art. 16. Inerti

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati all'esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori. La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di Messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro.

Fermo quanto sopra, valgono le seguenti prescrizioni particolari.

### Art. 17. Sabbia naturale

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi d'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata.

### Art. 18. Ghiaia, ghiaietto e ghiaiettino

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaiettino saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati. Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maglie da 2,5 cm;
- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2,5 cm e 1 cm;

- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 mm.

### Art. 19. Inerti da frantumazione

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive o alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assorbite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti.

### Art. 20. Leganti idraulici

Per i leganti idraulici devono essere rispettate tutte le norme stabilite dalla legge 26.5.1965, n. 595: Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici e successive modifiche e integrazioni. Essi dovranno essere approvvigionati in relazione alle occorrenze, con un anticipo tale, tuttavia, rispetto alla data del loro impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte presso i Laboratori stabiliti dalla Direzione dei Lavori, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui contenitori, loro sigilli e cartellini che la legge prescrive.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso e accampare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che possano subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati delle prove.

### Art. 21. Cementi

I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 3/6/1968 e al D.M. 31/8/1972. Di ogni partita di cemento introdotta in cantiere, o successivamente dall'Appaltatore asportata perché destinata ad altri lavori, o rifiutata all'atto dell'impiego, come di seguito previsto, dovrà essere presa adeguata annotazione sul giornale dei lavori relativo alle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia: essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico.

I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore.

Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dall'art. 3 della Legge 26/5/1965, n. 595, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo articolo, per le forniture in sacchi.

## Art. 22. Agglomerati cementizi

Per la fornitura degli agglomeranti cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui al D.M. 14/1/1966; per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni relative ai cementi riportate al precedente paragrafo.

## Art. 23. Pietre naturali

Le pietre naturali dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

I materiali lapidei dovranno avere le caratteristiche riportate dalle norme UNI 9724 ed UNI 9725.

## Art. 24. Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano

guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche. In questi casi egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [kg]

## Art. 25. Malte

I componenti le malte saranno ad ogni impasto separatamente misurati. La miscela tra sabbia e legante verrà fatta a secco; l'acqua sarà aggiunta, in misura non superiore al necessario, soltanto dopo il raggiungimento di una intima miscelazione.

Qualora la confezione avvenga manualmente, si dovrà operare sopra aree convenientemente pavimentate e riparate dal sole e dalla pioggia, cospargendo in più riprese l'acqua necessaria.

Per lavori nella stagione rigida, la Direzione dei Lavori potrà richiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego, l'Impresa non potrà sollevare eccezioni e non avrà diritto ad alcun maggior compenso oltre il prezzo stabilito dall'Elenco per tale prodotto.

Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui dovranno essere portati a rifiuto.

## PAVIMENTAZIONI STRADALI E SEGNALETICA

### Art. 26. Scarifica di pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali si dovesse procedere a ricarichi o risagomature, l'Appaltatore dovrà dapprima ripulire il piano viabile e provvedere poi alla scarifica della massicciata esistente, adoperando apposito scarificatore. La scarifica sarà spinta per una profondità minima di 3 cm. I materiali di risulta andranno condotti presso impianto di recupero con apposito formulario. Prima della stesa del tappetino la superficie andrà adeguatamente spazzata al fine di eliminare i residui della fresatura.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>2</sup>]

### Art. 27. Demolizione delle massicciate stradali e preparazione del piano di posa

Ove previsto si procederà alla demolizione della massicciata stradale che verrà preceduta dal taglio della pavimentazione stradale mediante "clipper". I materiali di risulta andranno condotti presso impianto di recupero con apposito formulario. I materiali del sottofondo e del cassonetto dovranno essere accumulati in cantiere per il loro riutilizzo. Si procederà alla regolare sagomatura del piano di posa della massicciata in

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

pietrisco, colmando gli eventuali avvallamenti ed eliminando gli eventuali risalti, in modo che il piano di posa corrisponda esattamente alle sagome trasversali ed alle livellette della pavimentazione finita, salvo lo spessore dello strato bitumato. Verrà infine eseguita la cilindratura del piano accompagnata da innaffiamento.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>2</sup>]

## Art. 28. Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato per fondazioni stradali

Art. 28.01. Costituzione - caratteristiche dei materiali

Art. 28.01.01. In misto granulare stabilizzato

Le fondazioni in misto granulare stabilizzato saranno costituite da una miscela di materiali granulari, stabilizzata:

- meccanicamente
- con acqua e cemento tipo CEM II/A-L-, classe 32.5 (norma UNI EN 197-1) nella misura del 5% sul peso degli inerti asciutti.

Misto granulare stabilizzato per strati di fondazione

Requisiti granulometrici

<b>Crivelli e setacci UNI</b>	<b>mm</b>	<b>Miscela Passante totale in peso %</b>
Crivello 2334	71	100
Crivello 2334	30	70 - 100
Crivello 2334	10	30 - 70
Crivello 2334	5	23 - 55
Setaccio 2332	2	5 - 40
Setaccio 2332	0,4	8 - 25
Setaccio 2332	0,075	2 - 15

L'aggregato sarà costituito da materiale sabbio-ghiaioso, proveniente da cava o da fiume, non gelivo, scevro da sostanze organiche o argillose in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere (stabilizzazione corretta granulometricamente), e tali comunque da rientrare nella curva granulometrica di cui in tabella (UNI 10006).

Il misto granulare stabilizzato dovrà essere costituito da aggregati litici assortiti al crivello massimo da 40 mm sino a 0,075 mm al setaccio.

L'aggregato inoltre dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- essere privo di elementi di forma appiattita, allungata o lenticolare;

- essere costituito, per almeno il 20% in massa, di frantumato in spigoli vivi;
- avere un rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore o uguale a 2/3;
- avere una percentuale di usura, determinata con la prova "Los Angeles", non superiore al 50%;
- avere un coefficiente di frantumazione (Norme CNR, Fasc. IV/1953) non superiore a 200;
- avere un limite di liquidità (LL) minore di 25, un limite di plasticità (LP) non inferiore a 19, un indice di plasticità (IP) non superiore a 6 ed un limite di ritiro (LR) superiore all'umidità ottima di costipamento (limiti ed indici determinati sulla frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332);
- avere un indice di portanza C.B.R. (norma ASTM D 1883\_612 T o CNR\_UNI 10009) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, non minore di 50 (la prova dovrà essere eseguita sulla frazione passante al crivello 25 UNI 2334. È peraltro prescritto che tale condizione dovrà essere verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%.

Ove le miscele contenessero oltre il 60% in massa di elementi di frantumato a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate in a), b), d), e).

L'Appaltatore indicherà pertanto alla Direzione Lavori i materiali che ritiene più idonei al previsto impiego sia per i componenti che la granulometria e li sottoporrà a tutte le prove di laboratorio richiesto, a propria cura e spese. Avuto l'esito delle prove, la Direzione autorizzerà o meno l'impiego di tali materiali o ne disporrà le opportune correzioni.

Lo strato di fondazione dovrà avere gli spessori previsti in progetto (vedi tavole grafiche) e dovrà essere rullato e compattato.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

Art. 28.01.02. Materiale riciclato frantumato

Si considerano materiali riciclati quelli provenienti da attività di demolizione o di scarto di processi industriali trattati in impianto di lavorazione ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998.

I materiali riciclati dovranno provenire da impianti di frantumazione in possesso dell'autorizzazione rilasciata dal competente Ente autorizzativo.

Il materiale riciclato da usare per la realizzazione di rilevati e fondazione stradali sarà costituito da un aggregato derivante da riciclo di rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche (Codici CER 170107 e 170904).

Esso sarà un aggregato del tipo "frantumato misto 40/70", le cui caratteristiche dovranno essere quelle

indicate nella norma UNI EN 13242.

Le caratteristiche granulometriche dovranno essere quelle indicate nell'allegato C2 della Circolare n. 5205 del 15/07/2005 del Ministero dell'Ambiente di seguito riportata.

L'Appaltatore dovrà fornire "Dichiarazione di conformità con marcatura CE" rilasciato dall'impianto di frantumazione da cui egli si è approvvigionato.

**Allegato C2 SOTTOFONDI STRADALI**

PARAMETRO	MODALITÀ DI PROVA	LIMITE
Materiali litici di qualunque provenienza, pietrisco tolto d'opera, calcestruzzi, laterizi, refrattari, prodotti ceramici, malte idrauliche ed aeree, intonaci, scorie spente e loppe di fonderia di metalli ferrosi (caratterizzate secondo EN 13242).	Separazione visiva sul trattenuto al setaccio 8 mm (rif. UNI EN 13285:2004)	> 80% in massa
Vetro e scorie vetrose	Idem	≤ 10% in massa
Conglomerati bituminosi	Idem	≤ 15% in massa
Altri rifiuti minerali dei quali sia ammesso il recupero nei sottofondi stradali ai sensi della legislazione vigente	Idem	≤ 15% in totale e ≤ 5% per ciascuna tipologia
Materiali deperibili: carta, legno, fibre tessili, cellulosa, residui alimentari, sostanze organiche eccetto bitume;	Idem	≤ 0,1% in massa
Materiali plastici cavi: corrugati, tubi o parti di bottiglie in plastica, etc.	Idem	≤ 0,1% in massa
Altri materiali (metalli, gesso*, guaine, gomme, lana di roccia o di vetro, etc.)	Idem	≤ 0,4% in massa
Equivalente in Sabbia	UNI EN 933-8	> 30
Perdita in peso per abrasione con apparecchio "Los Angeles"	(UNI EN 1097/2)	≤ 45
Passante al setaccio da 63 mm	UNI EN 933/1(**)	= 100%
Passante al setaccio da 4 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 60%
Rapporto tra il Passante al setaccio da 0,5 mm ed il Passante al setaccio da 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	> 3/2
Passante al setaccio 0,063 mm	UNI EN 933/1(**)	≤ 15 %
Indice di forma (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/4)	≤ 40
Indice di appiattimento (frazione > 4 mm)	(UNI EN 933/3)	≤ 35
Ecocompatibilità	Test di cessione di cui all'Art. 3 DM 05/02/1998	Il materiale dovrà risultare conforme al test di cessione previsto dal DM 5 febbraio 1998

(\*) Il gesso deve essere riconosciuto mediante l'osservazione del cromatismo, la valutazione della durezza, la presenza di effervescenza a contatto con gocce di soluzione costituita da una parte di HCl e due parti di H<sub>2</sub>O

(\*\*) La serie di setacci deve essere composta al minimo dai seguenti setacci delle serie ISO 3310-1, ISO 3310-2: aperture 63, 31,5, 16, 8, 4, 2, 0,5, 0,063 mm. La preparazione del campione da sottoporre ad analisi granulometrica va eseguita, se necessario, in stufa ventilata a 50-60° (secondo UNI EN 1097/5).

Nota 3 (Frequenza delle Prove): gli aggregati riciclati per miscele non legate e legate idraulicamente destinati a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile devono essere caratterizzati conformemente a quanto indicato nella Norma Armonizzata UNI EN 13242:2004. Al fine di prevenire disomogeneità dovute alla variabilità dei materiali costituenti il materiale va caratterizzato per lotto. Tali lotti possono rappresentare la produzione di un periodo di una settimana (frequenza minima allegato C UNI EN 13242:2004) e devono comunque avere dimensione massima pari a 3000 m<sup>3</sup>. Possono essere impiegati esclusivamente lotti precedentemente caratterizzati e tale caratterizzazione è da intendersi valida esclusivamente per il lotto cui si riferisce.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>2</sup>]

Art. 28.02. Modalità di esecuzione

Preventivamente alla stesa dei materiali il piano di posa delle fondazioni (sottofondo) dovrà essere opportunamente preparato, questo sia in rapporto alle quote ed alle sagome prescritte, sia in rapporto ai requisiti di portanza e compattezza. Sulla superficie così preparata verrà steso il materiale, in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, uniformemente miscelato con idonee attrezzature in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. Ove necessitasse l'aggiunta di acqua, per il

raggiungimento dell'umidità prescritta o per compensare la naturale evaporazione, l'operazione sarà effettuata mediante appositi dispositivi spruzzatori.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni ambientali (umidità, pioggia, neve, gelo) non fossero tali da produrre danni o detrimenti alla qualità dello strato stabilizzato. Per temperature inferiori a 3° C la costruzione verrà sospesa.

Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cure e spese dell'Impresa.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato (rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi) e comunque approvata dalla Direzione Lavori. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito fino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto; dovrà risultare liscia, regolare, esente da buche ed al controllo con regolo da 4,50 m, in due direzioni ortogonali, non dovrà presentare spostamenti dalla sagoma eccedenti la misura di 1 cm.

Sullo strato di fondazione, a compattazione effettuata, sarà buona norma procedere con immediatezza all'esecuzione della pavimentazione. Se ciò non sarà possibile, si dovrà provvedere alla protezione della superficie con una mano di emulsione bituminosa saturata con graniglia.

Resta in ogni caso stabilito che l'accettazione da parte della Direzione Lavori dei materiali, delle miscele e delle modalità di impiego non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità della perfetta riuscita della pavimentazione, restando eventualmente a suo esclusivo carico ogni intervento necessario per modifiche e correzioni e, dovesse occorrere, per il completo rifacimento della fondazione.

Art. 28.03. Norme di controllo delle lavorazioni e di accettazione

Dovranno essere effettuate prove di carico su piastra uniformemente distribuite su tutta la superficie a progetto; esse dovranno presentare un modulo di deformabilità **Md  $\geq$  500 daN/cm<sup>2</sup> con piastra da diam. 600 mm.**

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto per più di un centimetro, controllato a mezzo di un regolo di 4.50 m 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.

## Art. 29. Strato di base in conglomerato bituminoso con misto di sabbia, ghiaia e pietrisco

### Art. 29.01. Descrizione

Lo strato di base sarà costituito da un misto granulare di ghiaia, sabbia e additivo (passante al setaccio da 0,075 mm) contenente una adeguata percentuale di materiale grosso di frantumazione, impasto con bitume a caldo previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Lo spessore da assegnare allo strato sarà di 7 cm compressi.

Non sarà tenuto conto di maggiorazioni dovute a riprese eventualmente necessarie, per cedimento del piano di posa, o per qualunque altra causa, allo scopo di dare la superficie con le quote previste in progetto. Se lo spessore ordinato sarà superiore a 12 cm, esso dovrà essere steso in due strati. Il conglomerato sarà confezionato e posato in opera secondo le prescrizioni di seguito indicate.

### Art. 29.02. Aggregati

Saranno impiegate sabbie, ghiaie e pietrischi costituiti da elementi litoidi, sani e tenaci, esenti da materie eterogenee e grumi di argilla, aventi in linea di massima i seguenti requisiti:

- dimensione massima dell'aggregato: 38 mm;
- la percentuale di materiale frantumato della frazione costituita dall'aggregato grosso (trattenuto ai 2 mm) non dovrà essere inferiore al 40%; si intendono frantumate le pietre che hanno non meno di tre facce di rottura; inoltre, tale percentuale di frantumato dovrà avere una sua granulometria continua da 2 a 38 mm;
- coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso non superiore a 140; detta prova verrà eseguita conformemente alla norme CNR vigenti;
- perdita per decantazione dell'aggregato grosso e della sabbia (determinata secondo le norme CNR vigenti) non superiore all'1%;
- la granulometria sarà compresa nel seguente fuso con andamento secondo la curva di massima densità del Filler; senza mancanza pronunciata di determinate frazioni:

SETACCI	MAGLIE	% IN PESO DEL PASSANTE
1, ½"	38,10 mm	100
1"	25,40 mm	70 - 100
¾"	19,10 mm	60 - 85
⅜"	9,52 mm	40 - 65
n. 4	4,76 mm	28 - 52
n. 10	2,00 mm	18 - 35
n. 40	0,42 mm	9 - 20

n. 200

0,074 mm

2 - 6

In modo assoluto i materiali non dovranno provenire da cave minerarie.

Art. 29.03. Legante

Sarà costituito da bitume solido di penetrazione 80/100, salvo diversa prescrizione da parte della Direzione Lavori, avente le caratteristiche precedentemente elencate e verrà mescolato negli impasti in ragione del 4-5% del peso degli aggregati. L'esatto dosaggio sarà stabilito in base a prove di stabilità Marshall.

La composizione adottata, non dovrà comunque consentire deformazioni permanenti nella struttura dello strato di base, sotto i carichi statici e dinamici, nemmeno alle alte temperature estive e dovrà però dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire, sotto gli stessi carichi, qualsiasi eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.

Art. 29.04. Miscela

La miscela dovrà possedere una stabilità Marshall superiore a 500 kg ed uno scorrimento non superiore a 4 mm; questi requisiti verranno determinati mediante la prova Marshall (prova ASTM D 1559), a 60° C su provini costipati con 50 colpi di maglio per ogni faccia. Inoltre la rigidità Marshall, data dal rapporto tra stabilità e scorrimento, dovrà essere compresa tra 200 e 300.

I valori di stabilità e scorrimento anzidetti, dovranno essere raggiunti non solo in fase di studio delle miscele, ma anche di controllo delle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento.

Pertanto l'Appaltatore sarà tenuto con congruo anticipo, rispetto all'inizio della stesa, a presentare all'approvazione della Direzione Lavori, la costipazione della miscela che intende adottare, insieme ai risultati delle prove eseguite, comprovanti il raggiungimento dei requisiti di stabilità anzidetti.

La Direzione dei Lavori si riserva naturalmente, la facoltà di far ripetere le prove durante il corso dei lavori.

Art. 29.05. Confezione, stesa e costipamento

Il conglomerato verrà confezionato a caldo entro centrali di impasto di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, la depurazione dalla polvere e l'accurato dosaggio del bitume. La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa fra 140-180° C, quella del bitume fra 140-160° C.

Il conglomerato verrà steso sul piano finito della fondazione, dopo che sia stata accertata la rispondenza ai requisiti di quota, sagome e compattezza, ripulito da sostanze estranee e depolverizzato.

La stesa non andrà effettuata se le condizioni meteorologiche, a giudizio della Direzione dei Lavori, non garantiscono la perfetta riuscita del lavoro, se il piano di posa è bagnato, se la temperatura è inferiore a +5° C.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche sfavorevoli, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La stesa dovrà essere effettuata a temperatura non inferiore a 110° C a macchina, mediante vibrofinitrici munite di apparecchiatura elettronica per la regolarizzazione automatica sulla livelletta superiore, secondo i dati progettuali.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi; in un primo tempo con rulli a tandem (da 4-8 ton) a rapida inversione di marcia e alla temperatura più elevata possibile; successivamente con rulli da 12-14 ton ovvero con rulli gommati da 10-12 ton.

A costipamento ultimato il peso del volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 100% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio.

Le giunzioni, in occasione della ripresa del lavoro o ai margini contro i cordoli e le murature, dovranno essere spalmate di bitume e battute a mano con idonea attrezzatura.

La percentuale dei vuoti residui nei campioni di conglomerato prelevati a costipamento ultimato non dovrà superare il 7%.

La superficie finita dello strato, non dovrà presentare scostamenti maggiori di 5 mm rispetto ad un regolo della lunghezza di 4,00 m comunque disposto sulla superficie, inoltre non saranno consentiti scostamenti delle livellette di progetto maggiori di 1 cm su 50 m.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimediare alle eventuali imperfezioni a sue cure e spese; la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di controllare con livellazioni, le quote ottenute.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>2</sup>] per uno spessore di 10cm

## Art. 30.

[codice non utilizzato]

## Art. 31. Strato di usura

Il miscuglio di aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una granulometria molto estesa, la dimensione massima non dovrà risultare superiore a ½ dello spessore dello strato finito; il miscuglio dovrà essere prescelto e dosato in maniera da risultare pressoché continuo, senza mancanza di pezzature entro un determinato intervallo.

La composizione granulometrica dovrà essere compresa nel seguente fuso:

<b>TIPO DEL VAGLIO</b>	<b>MAGLIE</b>	<b>% IN PESO DEL PASSANTE</b>
3/5"	mm 15,00	100

3/8"	mm 9,52	80 - 100
n. 4 serie ASTM	mm 4,76	50 - 70
n. 10 serie ASTM	mm 2,00	35 - 52
n. 40 serie ASTM	mm 0,42	16 - 27
n. 80 serie ASTM	mm 0,177	9 - 15
n. 200 serie ASTM	mm 0,074	5 - 9

Il tenore di bitume dovrà essere compreso fra il 5,50% ed il 6,50% riferito al peso totale degli aggregati.

L'esatto dosaggio verrà stabilito in base ai risultati di prove di stabilità Marshall, su provini confezionati con quantità crescente di bitume. In ogni caso il dosaggio di effettivo impiego sarà tale che il coefficiente di riempimento dei vuoti dell'aggregato costipato in opera, sia compreso fra il 75% e l'82%.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- elevatissima resistenza meccanica, e cioè la capacità di sopportare senza deformazione permanente le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli. Sarà richiesto un valore di stabilità alla prova Marshall a 60° C, su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, non inferiore a 800 kg ed uno scorrimento compreso fra 2-4 mm. La medesima prova eseguita sui provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua per 7 giorni, non dovrà presentare un valore di stabilità inferiore al 75% del precedente;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- sufficiente ruvidezza della superficie per evitare lo slittamento delle ruote;
- grande compattezza: la percentuale dei vuoti residui, riferita al volume del conglomerato dovrà essere compresa, a costipamento ultimato, fra il 4% e il 6%.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>2</sup>] per uno spessore di 3cm

## Art. 32.

[codice non utilizzato]

## Art. 33. Sistema Loges

Pavimentazione in masselli di calcestruzzo, spessore mm. 60, pianta quadrata di 210 mm di lato, fornito in due configurazioni della faccia superficiale la prima presenta 3 rigature in rilievo, equidistanti, di spessore 5 mm., di larghezza complessiva di smusso 35 mm. e distanza tra due contigue 30 mm., la seconda presenta 12 bolli tondi in rilievo, equidistanti di 35 mm. di diametro compresa la parte di smusso.

Detti masselli vengono prodotti con caratteristiche tecniche conformi alle norme UNI EN 1338 (EX UNI 9065) con l'onere della ditta fornitrice di dimostrare di avere in atto una procedura di autocontrollo della qualità

costantemente certificata da un organismo esterno indipendente (I.C.M.Q.). Il corpo del massello sarà prodotto con massa di calcestruzzo differenziata e precisamente:

- il corpo vero e proprio per uno spessore di circa 52 mm in altezza con calcestruzzo di peso specifico medio superiore a 2,2 ton/m<sup>3</sup>, che incorporerà inerti, frantumati di granulometria da 0 a 9,5 mm;
- lo strato di superficie per uno spessore medio di circa 8 mm in altezza con calcestruzzo di peso specifico medio superiore a 2,20 ton/m<sup>3</sup> che incorporerà inerti frantumati e/o naturali di granulometria da 0 a 3 mm, silicei all'80% (quarzo).

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. Detti masselli saranno posti in opera su sottofondo adeguato, compreso l'onere delle interruzioni attorno a piante e chiusini, di pendenze, della stesura del riporto di posa costituito da circa 3 cm di sabbia granita, e della compattazione con adeguata piastra vibrante, della sigillatura a finire dei giunti con sabbia fine asciutta e quanto altro necessario a parte e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

I masselli sono conformi alle specifiche del CEN/TC 178 – Specification for Tactile Paving e alle linee guida per disabili visivi delle RFI – Direzione Movimento del Marzo 2002. La tipologia rigata, disposta longitudinalmente alla direzione di marcia, dovrà essere utilizzata creando fasce di 60 cm. di larghezza (tre masselli affiancati), lungo i vari percorsi; mentre la tipologia a bollini in rilievo segnerà il termine delle zone pedonali e l'inizio di quelle carrabili (per esempio attraversamenti stradali). Oltre alla percezione tattile si può sfruttare anche l'effetto cromatico di contrasto tra il percorso segnalato e il resto della pavimentazione.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]

## Art. 34. Cordolature in cls

Art. 34.01. Caratteristiche dei cordoli

I cordoli per la delimitazione dei parcheggi verso i marciapiedi saranno di tipo prefabbricato in calcestruzzo Rck  $\geq 350$  daN/cm<sup>2</sup>, e avranno le seguenti misure:

- Larghezza 25cm e altezza 16 cm tra parcheggio e marciapiede
- Larghezza 12cm e altezza 25cm tra marciapiede e aree verdi
- Lunghezza standard: 100cm

Sono compresi tutti i pezzi speciali per i tratti in curva.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]

Art. 34.02. Posa in opera

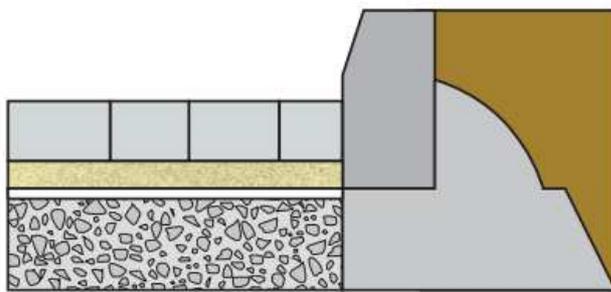
La posa dei cordoli avverrà nel modo di seguito descritto.

Con l'ausilio di punte e corde apposite si determinerà l'allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze.

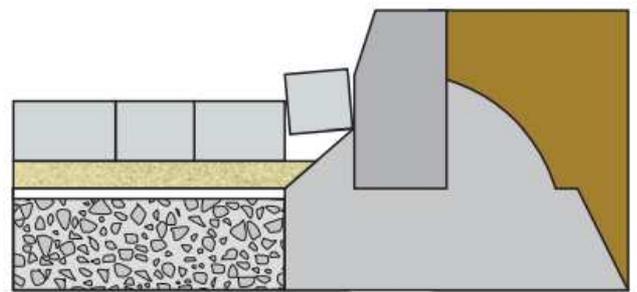
Per la posa dei cordoli, sullo strato di sottofondo si predisporrà il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a kg 300/m<sup>3</sup> di cemento Portland 325.

Il piede dei cordoli una volta trovato il giusto allineamento e livello dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiacimento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di boiaccia cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]



SOLUZIONE CORRETTA



SOLUZIONE NON CORRETTA

## Art. 35. Zanella a bordo carreggiata

Art. 35.01. Zanella in calcestruzzo

Fornitura e posa in opera di zanella stradale prefabbricata in c.a.v., compreso il massetto di posa in calcestruzzo C12/15, esclusa armatura se necessaria, e ogni onere per la stuccatura dei giunti; 002 - a due petti 30x7-9x100 cm vibrata.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]

Art. 35.02. POSA IN OPERA DELLA ZANELLA

La posa delle zanelle avverrà nella seguente maniera: con l'ausilio di punte e corde apposite si determinerà l'allineamento e le quote di posa, che dovranno tener conto delle necessarie pendenze. Sullo strato di sottofondo si provvederà poi a predisporre il letto di posa costituito da malta cementizia, dosata a 300 kg/m<sup>3</sup> di cemento Portland 325. Il piede della zanella dovrà appoggiare completamente nella malta di allettamento; si procederà quindi al rinfiacimento con malta cementizia che sarà particolarmente abbondante in corrispondenza delle giunzioni tra un elemento e l'altro ed alla battitura. In un secondo tempo si provvederà alla sigillatura dei giunti, che saranno costipati di malta cementizia e quindi stilati e ben ripuliti con acqua e spugne.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]

## Art. 36.

[codice non utilizzato]

## Art. 37. Ripristini stradali

Il ripristino delle pavimentazioni stradali demolite dai lavori, giacenti sulle strade, dovranno essere eseguiti, in via provvisoria, a mano a mano che i lavori verranno terminati.

Ai ripristini stradali si dovrà, di norma, dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei rinterri.

In relazione a particolari esigenze della circolazione è tuttavia in facoltà della Direzione dei Lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i rinterri, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito.

In quest'ultimo caso, il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del rinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore pari a quello stabilito per la massicciata stradale.

A richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite.

La DL potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei rinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada la sagoma prevista.

I chiusini dei servizi pubblici dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano stradale definitivo e ben incastrati e fissati. In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti dovranno essere riportati in quota e fissati a regola d'arte.

Le pavimentazioni stradali tagliate e demolite per costruire pozzi e trincee, verranno ripristinate nel modo di seguito indicato.

Trascorso il tempo strettamente necessario per l'assestamento del materiale di riempimento, l'Impresa farà scavare un cassonetto avendo cura di asportare quelle parti della pavimentazione che per effetto del passaggio dei veicoli avessero subito dei danneggiamenti, e farà compattare con opportuni mezzi d'opera, il fondo dello scavo.

Su di esso verrà steso uno strato di tout-venant bitumato dello spessore finito di cm 10 ed uno strato di conglomerato bituminoso tappetino d'usura dello spessore finito di 3 cm; quest'ultimo dovrà essere steso,

previa fresatura della superficie interessata, per una larghezza di almeno 0,50 m in asse con la condotta. Ad opera compiuta la sagoma stradale dovrà risultare identica a quella primitiva, senza sporgenze od infossature.

Verificandosi eventuali cedimenti con il tempo e fino al collaudo delle opere, l'Impresa dovrà ritornare sul posto con macchine e mano d'opera e provvedere alla ricostruzione, a propria cura e spese, e della sagoma stradale.

Per queste eventuali riprese non sarà corrisposto all'Impresa alcun compenso, essendosi tenuto conto, nel formulare il prezzo dei ripristini, di tutti gli oneri che l'Impresa sopporterà per eseguire e mantenere i nuovi tratti di pavimentazione.

In difetto di pronto intervento la Stazione Appaltante farà eseguire i ripristini e le riprese da altre ditte addossandone gli oneri all'Impresa inadempiente.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese.

#### Art. 38. Segnaletica orizzontale e verticale

La segnaletica orizzontale e verticale dovrà rispettare quanto previsto dal DL 30/4/1992 n. 285 e dal Regolamento di esecuzione ed attuazione D.P.R. 16/12/1992 n. 495, e successivi aggiornamenti.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m] o [m<sup>2</sup>] a seconda della tipologia (come indicato in EPU)

#### Art. 39.

[codice non utilizzato]

#### Art. 40. Paletti dissuasori

Paletto dissuasore in ferro tubolare diam. 76 mm, zincato a caldo e verniciato in verde ral a scelta del DLL, testata in metallo pieno tornito h=38 mm e collare diam. 100 mm, h=20 mm, fornito con almeno due bande in pellicola rifrangente bianca H.I. di altezza 10 cm per infissione e fissaggio con basamento in cls h=105 cm e/o "Tipo B" flangiato (flangia diametro 225 mm, sp. 6 mm) e fissaggio con 3 tasselli a espansione h=75 cm.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata per ogni paletto posato

#### Art. 41.

[codice non utilizzato]

#### Art. 42.

[codice non utilizzato]

Art. 43.

[codice non utilizzato]

Art. 44.

[codice non utilizzato]

## SISTEMAZIONE DELLE OPERE A VERDE

A seguito della analisi svolte, sono individuate le lavorazioni necessarie per la realizzazione delle opere di progetto attinenti alle opere a verde:

- ripuliture della vegetazione esistente
- semine di prati
- opere e lavorazioni accessorie all'impianto (irrigazione)

Art. 45.

[codice non utilizzato]

Art. 46.

[codice non utilizzato]

Art. 47. Lavorazioni e ripuliture preliminari

Prima di procedere alle operazioni di nuovo impianto l'Impresa appaltatrice deve provvedere al decespugliamento e ripulitura delle superfici con vegetazione spontanea erbacea – arbustiva al fine di consentire un'adeguata agibilità dei luoghi e il non proliferare di specie invasive. L'attività di decespugliamento deve essere preceduta da una preventiva ripulitura dell'area. E fatto assoluto divieto alla Ditta assuntrice di bruciare qualsiasi materiale di risulta sul posto di lavoro.

Art. 48. Lavorazione del suolo

Su indicazione della DL l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno solo a seguito della conformazione e modellazione prevista dagli elaborati progettuali.

Le lavorazioni sono da eseguirsi fino alla profondità necessaria per una corretta radicazione e eseguite con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione. Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della DL, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare

valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione. Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.) l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla DL. Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

#### Art. 49. Livellamento e spianamento del terreno

Il lavoro consiste nella eliminazione degli avvallamenti e di ogni asperità, con eventuale asporto dei materiali risultanti in eccedenza e di quelli di rifiuto, anche preesistenti, a cura e spese della Ditta appaltatrice.

Il lavoro potrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici, secondo la superficie e la situazione degli appezzamenti e, in ogni caso, che vengano assolutamente rispettate le piante (compreso il loro apparato radicale) ed i manufatti esistenti sul posto.

Al termine dei lavori, la superficie interessata dall'apparato dovrà risultare perfettamente livellata in relazione alle quote stabilite dalla Direzione Lavori.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

#### Art. 50. Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno impiego di fitofarmaci e diserbanti

Su indicazione della DL, dopo aver effettuato le lavorazioni, l'Impresa dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

Gli ammendanti impiegati devono essere esclusivamente composti misti e / o ammendanti compostati verdi conformi alla normativa in materia di fertilizzanti.

Gli interventi con fitofarmaci dovranno essere ridotti al minimo secondo la logica della massima sostenibilità ambientale facendo prioritariamente riferimento a tecniche agronomiche e trattamenti biologici, termici e meccanici. I trattamenti dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

#### Art. 51.

[codice non utilizzato]

#### Art. 52.

[codice non utilizzato]

## Art. 53.

[codice non utilizzato]

## Art. 54.

[codice non utilizzato]

## Art. 55. Formazione dei prati

La formazione del tappeto erboso deve prevedere:

- la regolarizzazione del piano di semina come da disegni progettuali;
- la preparazione del letto di semina (sminuzzamento e rastrellamento superficiale della terra);
- concimazione ante-semina da eseguire prima del lavoro di affinamento del terreno
- la semina a spaglio o mediante idrosemina del miscuglio appositamente su indicazione della DL
- rullatura del letto di semina
- irrigazione.

Il prato dovrà presentarsi perfettamente inerbito con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore al limite di tolleranza (5%), esente da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'asestamento del terreno o ad altre cause.

Ogni cura del tappeto erboso in formazione, con un congruo numero di tagli di cui il primo a distanza di 30 giorni dalla semina con eliminazione delle infestanti, e innaffiature di soccorso, saranno a totale carico della Ditta, fino al termine del periodo di garanzia.

Si pretenderà altresì che finito tale termine le erbe del prato coprano regolarmente il terreno senza che risultino punti di addensamento o diradamento, nel quale ultimo caso si pretenderà la risemina.

Nel caso di infestazioni di formiche o altri insetti, che potrebbero asportare il seme, la Ditta è tenuta a trattare il seminato con appositi prodotti in accordo con la DL. Sarà cura dell'Impresa riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati, oppure sia stata giudicata insufficiente. Per poterla effettuare, bisognerà verificare la presenza e il grado di diffusione di infestanti annuali difficili da eliminare. In caso di elevata presenza delle stesse, bisognerà procedere al rifacimento del prato.

Le operazioni dovranno essere effettuate a tempo debito (i mesi adatti per intervenire sono Marzo, Aprile, Maggio e Settembre) e condizioni climatiche permettendo, procedendo come segue:

- a. nelle zone rade verranno effettuate lavorazioni superficiali con attrezzi manuali o meccanici tendenti a rompere la crosta superficiale di terreno, per qualche centimetro di profondità, salvaguardando l'erba esistente. Nelle zone nude, si asporteranno cm. 3-5 della crosta

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

- superficiale del terreno;
- b. riporto di terriccio composto per il 30% di torba e per il 70% di sabbia fine di fiume;
- c. livellamento e rullatura, necessari per spianare le irregolarità del terreno;
- d. semina
- e. copertura del seme con leggero strato di torba o terriccio e rullatura leggera;
- f. irrigazioni fino alla nascita e alla prima rasatura;
- g. concimazione

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>2</sup>]

#### Art. 56.

[codice non utilizzato]

#### Art. 57. Concimazioni per formazione di tappeti erbosi

La concimazione ante-semina del tappeto erboso si terrà, con le quantità appresso riportate, prima del lavoro di affinamento del terreno atto a ricevere la semente:

1. fornitura e spandimento uniforme di torba e terriccio (derivante da disfacimento di sostanze organiche opportunamente trattate) in ragione di circa 1 cm di spessore sull'intera superficie d'intervento.
2. fornitura e spandimento di concime chimico complesso (titolo N.P.K.11-22-16) in ragione di 1kg per 10 metri quadrati.

#### Art. 58.

[codice non utilizzato]

#### Art. 59.

[codice non utilizzato]

#### Art. 60.

[codice non utilizzato]

#### Art. 61.

[codice non utilizzato]

#### Art. 62. Irrigazione

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i prati per il periodo di garanzia e manutenzione previsto. Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; sono

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

previste irrigazioni con autobotte.

I nuovi impianti di irrigazione dovranno essere fissi e costituiti da:

- alimentazione primaria,
- rete principale di adduzione,
- rete di derivazione,
- irrigatori e/o gocciolatori
- centrale di comando e sensori di umidità e pioggia

La realizzazione dell'impianto segue le seguenti fasi:

- Con l'operazione di picchettamento si assegna, fisicamente, la posizione di ogni singolo irrigatore attraverso l'infissione di bandierine o picchetti nel terreno. Con la tracciatura viene definito il percorso delle tubazioni, la posizione dei pozzetti e di quanto deve venire interrato e posto nell'impianto. L'eventuale cambio di direzione delle tubazioni deve essere realizzato con un tracciato a largo raggio, onde evitare stiramenti e compressioni della condotta al di là delle caratteristiche fisiche di deformità del materiale. I percorsi delle condotte principali dovranno evitare danni radicali alle piante esistenti.
- La posa delle tubazioni, giunti e raccordi dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato. Prima del completamento del rinterro si dovrà stendere apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante. Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa di almeno 30 cm sopra il tubo.
- Prima dell'installazione degli irrigatori è necessario pulire la condotta da eventuali residui. Gli irrigatori vanno opportunamente raccordati alla linea con raccordo e tubo flessibile speciale per consentire l'adattamento ai cali del terreno ed evitare danni da calpestio. L'orientamento dell'irrigatore deve essere perfettamente perpendicolare alla superficie da irrigare. Dopo la posa gli irrigatori vanno adeguatamente segnalati con picchetti o bandierine che vanno mantenuti fino al collaudo finale.
- Le elettrovalvole di zona vanno preferibilmente raggruppate in collettori in pozzetti ispezionabili in materiale plastico, robusto e carrabile. Il montaggio dei collettori di elettrovalvole va eseguito secondo quanto indicato nei dettagli di progetto e comunque vanno garantite le seguenti condizioni:
  - deve essere possibile scaricare i fluidi (in particolare per la protezione dal gelo invernale) dell'intero collettore compreso le elettrovalvole di linea;
  - deve essere possibile smontare facilmente i componenti del collettore garantendo una facile manutenzione; in tal senso risulta importante l'utilizzo di adeguati bocchettoni;

- deve essere possibile escludere manualmente con apposite valvole sia l'intero collettore che le linee di zona. La quota di posa del pozzetto ispezionabile del collettore deve essere quella del prato o dell'aiuola (compreso spessore di pacciamatura). Sotto il collettore va eseguito uno strato drenante adeguato alle condizioni filtranti dei suoli.

#### Irrigatori statici

Irrigatore da sottosuolo di tipo statico con gittata da 1,8 a 5 m con altezze di sollevamento da 10 a 30 cm, aventi le seguenti caratteristiche: corpo in ABS; molla di richiamo in acciaio inox; testine in ABS intercambiabili con portata proporzionale ad 10.a angolo variabile; filtro estraibile dall'alto; guarnizione autopulente incorporata nel coperchio per la pulizia del canotto e per evitare la fuoriuscita di acqua e cadute di pressione durante il sollevamento ed il rientro della testina; frizione per l'orientamento del getto anche ad irrigatore già installato; valvola di ritegno antiruscamento incorporata per il mantenimento di una colonna d'acqua pari a 1,8 mt; regolatore di pressione.

Reso in opera posizionato ad una distanza dagli altri irrigatori non superiore al 50% del diametro dell'area di lavoro circolare se fosse a raggio intero, completo di presa e staffa per il collegamento alla tubazione e prolunga flessibile con giunti e tubo, dato in opera anche con raccordo antivandalo a libera rotazione. Elementi già assemblati. Comprensivo di: scavo e reinterro 20x60 nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni. Di tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione idraulica dell'irrigatore stesso all'elettrovalvola. La velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 m sec, e la perdita di carico, dall'elettrovalvola all'irrigatore non dovrà superare 5 m colonna d'acqua (1|2 atm): la tubazione PN 10, PN 12,5 in opera sarà in polietilene alta densità garantita 100% in materiale vergine con marchio IIP e norme UNI - 10910, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione nei  $\varnothing$  90  $\varnothing$  63  $\varnothing$  50  $\varnothing$  32  $\varnothing$  25 , nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato.

Elettrovalvola in bronzo e acciaio ff bsp a due vie con regolatore di flusso, comando per apertura anche manuale 1U.06.700.03 con spurgo interno, membrana in gomma rinforzata in buna-n chiusura lenta pressione di esercizio da 1,4 a 10,5 kg/cmq con solenoide 10.a a 24V. Fornitura e posa di 1 saracinesca a volantino in ottone serie pesante Pn 16. Fornitura e posa di 2 bocchettoni in FeZn MF.

Fornitura e posa raccorderia varia in Fe Zn quale nipples riduzioni tees.

$\varnothing$  1"

Programmatore da 4 a 12 settori; modello base 4 stazioni espandibile di 2 settori in due settori sino a 12.

Tre programmi di irrigazione completamente indipendenti: ogni stazione può essere assegnata a qualsiasi programma tempi 30 d'intervento delle stazioni da 1 minuto a 4 ore con incrementi di 1 minuto, frequenza irrigua fino a 4 partenze al giorno per ogni programma su base settimanale o ad intervalli, calendario di 365 giorni con ciclo irriguo giorni pari o dispari, regolazione stagionale indipendente per ogni programma con variazioni dal 10 al 200% con incrementi del 10% - sospensione pioggia programmabile da 1 a 7 giorni per prevenire sprechi di acqua, Selezionabile un ritardo di 15 secondi all'attivazione delle stazioni per favorire la chiusura delle valvole - Circuito di comando pompa/valvola generale - Porta per collegare direttamente un sensore pioggia.

### Art. 63. Specifiche sui materiali inerenti le opere a verde

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

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

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla DL.

L'accettazione dei materiali non è in ogni modo definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata.

Qualora la DL rifiuti qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

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

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Norme purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori in seguito specificati o indicati dalla DL, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla DL, previa apposizione di sigilli e firme del responsabile del Procedimento e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni saranno effettuate presso i laboratori ufficiali specificati nell'art. 20 della Legge 5/11/1971 n. 1086; la DL potrà a suo giudizio, autorizzare l'esecuzione delle prove presso altri laboratori di sua fiducia.

Art. 63.01. Materiale agrario

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio necessario alla messa a dimora, alla cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Tutto il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale eventualmente fornito (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto prescritto dal presente Capitolato, dall'Elenco Prezzi e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della DL, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è obbligata a notificare, in tempo utile alla DL la provenienza dei materiali per il regolare prelievo dei relativi campioni. L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla DL.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la DL si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti di seguito specificati e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Art. 63.02. Terra di coltivo riportata

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della DL. L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo, qualora la DL lo ritenga opportuno. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S.

La terra di coltivo 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, e chimicamente neutra (pH 6,5-7). La quantità di scheletro non dovrà eccedere il 5% del volume totale e la percentuale di sostanza organica non dovrà essere inferiore al 2%.

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante.

Art. 63.03. Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora. Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto. In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzati a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo S.I.S.S., qualora l'UTC lo ritenga opportuno.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione dell'UTC.

L'Impresa dovrà determinare e sottoporre sempre all'approvazione dell'UTC la densità apparente e la capacità di campo dei substrati destinati alle opere pensili a verde.

Art. 63.04. Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate, di volta in volta, qualità e provenienza.

L'UTC si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, sulla base delle analisi di laboratorio, del terreno e dei concimi e delle condizioni delle piante, quale tipo di concime dovrà essere usato.

Art. 63.05. 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 DL si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

Art. 63.06.

[codice non utilizzato]

Art. 63.07. Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente. La DL indicherà il prodotto da utilizzare in considerazione all'ambiente in cui si effettua il trattamento.

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

La scheda di Sicurezza rappresenta il documento chiaro e completo per avere tutte le informazioni ecotossicologiche, pertanto dovrà essere sempre tenuta in cantiere a disposizione delle autorità competenti e dovrà essere trasmessa alla DL prima di effettuare ogni intervento.

Art. 63.08.

[codice non utilizzato]

Art. 63.09. 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. L'Impresa potrà approvvigionarsi da fonti del Committente su specifica indicazione, da parte della DL, dei punti di allacciamento.

Art. 63.10. Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.). occorrente per l'esecuzione del lavoro. Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate a norma di legge. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla DL.

Art. 63.11.

[codice non utilizzato]

Art. 63.12.

[codice non utilizzato]

Art. 63.13.

[codice non utilizzato]

Art. 63.14.

[codice non utilizzato]

Art. 63.15.

[codice non utilizzato]

Art. 63.16.

[codice non utilizzato]

Art. 63.17. Sementi

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti. L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto. Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette). Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Art. 63.18.

[codice non utilizzato]

Art. 63.19. Diserbanti

I prodotti fitosanitari e gli erbicidi da impiegare dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati con l'etichetta integra. Sono utilizzabili solo i prodotti fitosanitari riportanti in etichetta la registrazione per l'impiego su verde ornamentale e nei confronti dell'avversità da combattere. Devono altresì riportare in etichetta l'uso specifico per le aree verdi, parchi gioco, alberature e in genere per l'uso in ambito civile o urbano. In ogni caso si farà riferimento alla legislazione vigente e agli eventuali regolamenti comunali locali.

I prodotti devono essere corredati della specifica scheda di sicurezza.

Art. 64.

[codice non utilizzato]

Art. 65. Pulizia dell'area del cantiere

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'impresa, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate, a carico e nella responsabilità esclusiva dell'Impresa. Alla fine dei lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

Art. 66.

[codice non utilizzato]

Art. 67.

[codice non utilizzato]

Art. 68.

[codice non utilizzato]

Art. 69.

[codice non utilizzato]

Art. 70.

[codice non utilizzato]

Art. 71.

[codice non utilizzato]

Art. 72.

[codice non utilizzato]

Art. 73.

[codice non utilizzato]

Art. 74.

[codice non utilizzato]

Art. 75.

[codice non utilizzato]

Art. 76.

[codice non utilizzato]

Art. 77.

[codice non utilizzato]

Art. 78.

[codice non utilizzato]

## RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Art. 79.

[codice non utilizzato]

Art. 80.      Manufatti scatolari

Scatolare prefabbricato dimensioni interne minime nette 2100x1100 mm, classe di esposizione del calcestruzzo XF4, vibro-compresso a sezione armata, con incastro a bicchiere e anello di giunzione in gomma sintetica di tipo SBR (stiro-butadiene rubber) con durezza di 40 IRHD conforme alle norme EN 681.1. Le condutture andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase e i carichi stradali di prima categoria, dotata di marcatura CE in regime 2+ ai sensi della UNI EN 14844:06+A1:2008, completa di relazione di calcolo a firma di Professionista abilitato. Il ricoprimento ha spessore minimo 20 cm. La posa dovrà avvenire su una idonea platea in calcestruzzo magro, realizzata in piano con le pendenze previste in Capitolato, con una superficie liscia, sprovvista di irregolarità e sconnessioni al fine di facilitare sia lo scorrimento dei manufatti in fase di maschiatura che il mantenimento della pendenza prevista. Una volta posizionati gli elementi scatolari sulla platea, gli stessi dovranno essere maschiati l'uno contro l'altro impiegando una tiratubi (tirfor) fino ad ottenere quota idonea per una perfetta aderenza.

La fornitura e posa sarà comprensiva degli oneri di trasporto, carico e scarico, formazione della base, guarnizioni, prove di tenuta e ogni altro onere per dare la lavorazione finita a regola d'arte.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata per ogni elemento posato

Art. 81.      Tubazioni in c.a.

Condotta in calcestruzzo Ø800, classe di resistenza 135, classe di esposizione del calcestruzzo XF4, vibro-compresso a sezione armata, con incastro a bicchiere e anello di giunzione in gomma sintetica di tipo SBR (stiro-butadiene rubber) con durezza di 40 IRHD conforme alle norme EN 681.1. La condotta dovrà essere idonea a portare il traffico veicolare di prima categoria, dotata di marcatura CE in regime 2+ ai sensi della UNI EN 14844:06+A1:2008, completa di relazione di calcolo a firma di Professionista abilitato. Il ricoprimento ha uno spessore minimo di 20 cm. Posata su fondo realizzato in misto granulare opportunamente costipato di spessore minimo 20 cm, realizzata in piano con le pendenze previste in Capitolato, con una superficie liscia, sprovvista di irregolarità e sconnessioni al fine di facilitare sia lo scorrimento dei manufatti in fase di maschiatura che il mantenimento della pendenza prevista. Una volta posizionati gli elementi scatolari sulla platea, gli stessi dovranno essere maschiati l'uno contro l'altro impiegando una tiratubi (tirfor) fino ad ottenere quota idonea per una perfetta aderenza. La fornitura e posa sarà comprensiva degli oneri di trasporto, carico e scarico, formazione della base, guarnizioni, prove di tenuta e ogni altro onere per dare la lavorazione finita a regola d'arte.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]

Art. 82.      Tubazioni in PVC

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato per fognature ed i vari raccordi dovranno

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalla Norma UNI EN 1401-01 con codice di applicazione "U". Per le fognature bianche saranno impiegati tubi con classe di rigidità nominale SN 8 (kN/m<sup>2</sup>) SDR 41 gli allacci delle caditoie e saranno calottati con una cappa di protezione in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica R<sub>bk</sub> 150 daN/cm<sup>2</sup> dello spessore pari a 15 cm; per il tratto di fognatura bianca si userà la tubazione SN 8 (kN/m<sup>2</sup>) SDR 34 (rapporto standard di dimensione) conformi alla norma prima citata. I tubi ed i raccordi dovranno portare il marchio di conformità di prodotto rilasciato da Organismo e/o Ente terzo riconosciuto a sua volta accreditato. I tubi ed i raccordi dovranno avere superficie liscia e dovranno recare ogni due metri il nome del fabbricante o del marchio commerciale, la data di produzione, il diametro nominale e la classe di rigidità SN del tubo, lo spessore minimo e la norma di prodotto. I tubi ed i raccordi dovranno essere di colore rosso mattone RAL 8023 o grigio RAL 7037.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]

### Art. 83. Tubazioni in Polipropilene

Art. 83.01. Fornitura dei tubi

Tubo strutturato in polipropilene ad alto modulo elastico, coestruso a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità al prEN 13476-1 tipo B, certificato P IIP/a (per i DN/ID) e alla norma UNI 10968-1, tipo B, certificato UNI/IIP (per i DN/ID), con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m<sup>2</sup>, in barre da 6 (o 12) m, con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P IIP/a e guarnizione a labbro in EPDM. Il tubo deve essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

a) Classe di rigidità circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969.

b) Resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3.

c) Tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione per 15 minuti secondo la norma EN 1277. d) Marcatura secondo norma, contenente: nome commerciale, marchio UNI/IIP (solo per DN/ID) e riferimento normativo, marchio P IIP/a (solo per DN/ID) e

riferimento normativo, diametro nominale (DN/ID o DN/OD), classe di rigidità, materiale, tipo di profilo, codice d'applicazione d'area, giorno/mese/anno, ora/minuti di produzione.

La Direzione Lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha la facoltà di sottoporre presso i laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare la loro rispondenza o meno alle accennate norme.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m]

Art. 83.02. Raccordi e pezzi speciali

I raccordi e i pezzi speciali necessari saranno dello stesso materiale dei tubi, in esecuzione stampata o ricavata da tubo.

SFno\_E\_OES\_001 -- Capitolato Tecnico prestazionale opere estere e sottoservizi

Progetto Esecutivo

Art. 83.03. Prova idraulica della tubazione

La tubazione in polipropilene strutturato di tipo corrugato deve essere impermeabile. Le prove idrauliche devono essere eseguite in conformità di quanto stabilito dalle normative UNI 7448/75. Il collaudo in opera si esegue tra due pozzi di ispezione successivi. Le due estremità della tubazione devono essere chiuse a mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione a un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua). Il valore massimo di aggiunta d'acqua è fissato in 0,1 litri per metro quadrato di superficie nei primi 15 minuti di prova.

## Art. 84. Griglie e chiusini in ghisa

Le griglie stradali dovranno essere in ghisa sferoidale rispondenti alla norma UNI ISO 1083, conforme alla norma UNI EN 124, classe D 400 e C250 prodotte in stabilimenti situati nell'Unione Europea certificati ISO 9001. Il modello da adottarsi sarà quello a griglia concava quadrata con apertura libera di 600x600 mm. Esse dovranno essere rivestite con vernice bituminosa e dovranno avere la marcatura EN 124 D 400 ed il marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto.

Le griglie avranno le seguenti caratteristiche:

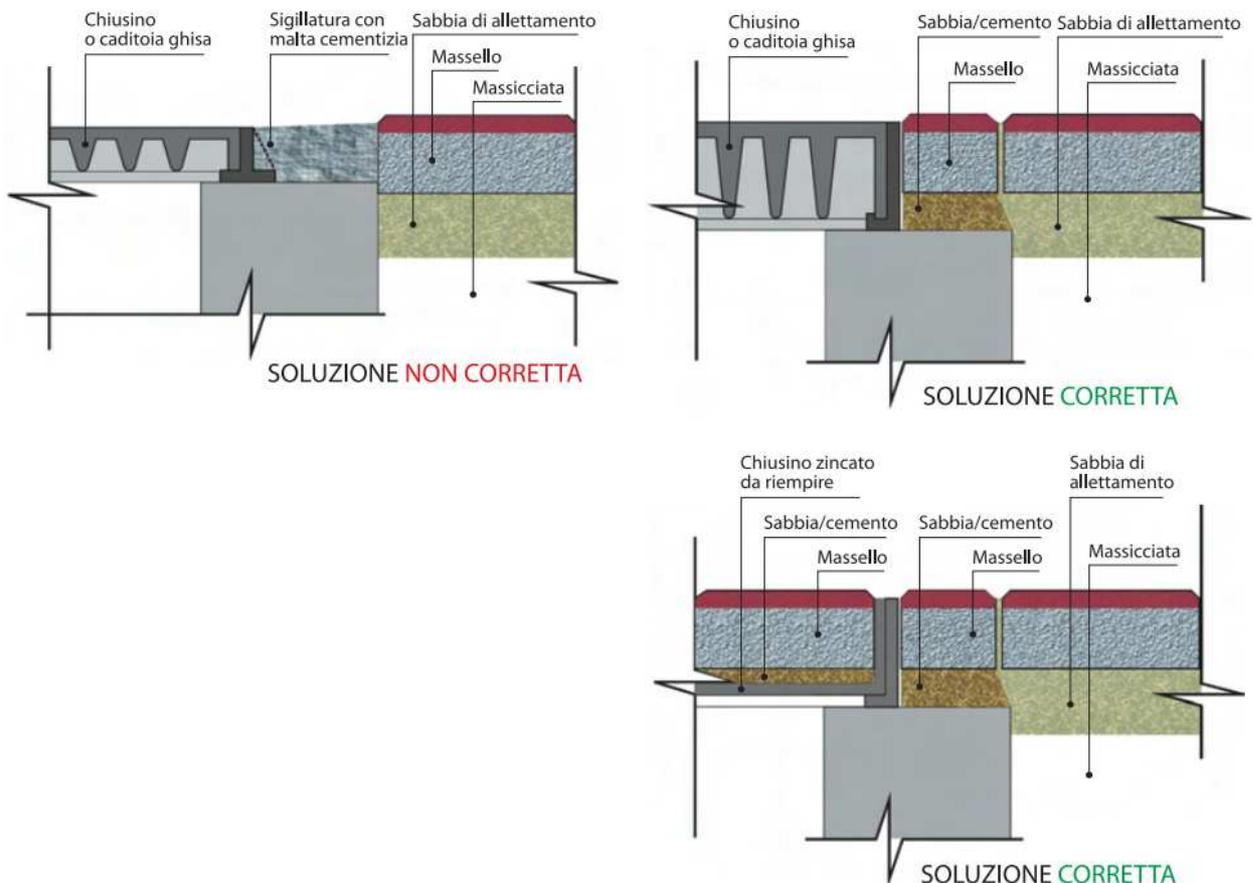
- telaio quadrato con dimensioni esterne non inferiori a 525 x 525 mm, a sagoma quadrata provvisto di asole per il fissaggio;
- griglia concava a sagoma quadrata di dimensioni 450 x 450 mm, con rilievo antisdrucchiolo e autobloccante sul telaio mediante incastro elastico privo di elementi meccanici quali viti o bulloni; le feritoie centrali dovranno essere disposte lungo l'asse di concavità e ortogonalmente a quelle laterali per favorire il deflusso delle acque o per aumentare la sicurezza del traffico ciclistico.
- Il peso complessivo del telaio e della griglia sarà di circa 40 kg.
- Le griglie dovranno essere rimovibili per pulizia e manutenzione.

Le caditoie, sulle quali verranno sistemate le griglie, se prefabbricate:

- dovranno essere posata su un letto di calcestruzzo avente C 16/20;
- la superficie superiore del getto dovrà essere perfettamente orizzontale ed a una quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica rispetto alla pavimentazione stradale, inoltre dovrà essere adeguatamente rinfiancata;
- dovranno essere dotate di collegamento alla fognatura, opportunamente sifonato, ottenuto con un tubo di collegamento in PVC rigido EN 1401 serie metrica SDR 34 SN=4kN/m<sup>2</sup>, Ø160/200/315 mm.

Nel prezzo di applicazione si intendono compresi tutti gli oneri per gli scavi, per la fornitura e posa della griglia, della caditoia e del tubo di collegamento in PVC, per qualsiasi lunghezza necessaria, alla condotta principale che deve essere sifonato, ove indicato dai disegni di progetto, a mezzo di elemento curvo come da disegni di progetto. Nulla è dovuto all'Impresa per lavori da compiersi per errata valutazione dei piani di posa. Prima della posa dell'elemento inferiore, si spalmerà il sottofondo con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia. Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di immissione possa immettersi in quest'ultima senza curve o deviazioni. Le dimensioni interne del pozzetto prefabbricato dovranno avere dimensioni tali da sostenere il telaio della griglia. Le caditoie esistenti nelle zone d'intervento dovranno essere messe correttamente in quota secondo i piani di posa in progetto; le caditoie nuove indicate in progetto verranno collegate a quelle esistenti od ai collettori fognari esistenti. Il tutto dovrà essere eseguito secondo le descrizioni progettuali e le indicazioni che verranno fornite dalla D.L.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata per ogni elemento posato



## Art. 85. Pozzetti in c.a. e cls

I pozzetti d'ispezione saranno prefabbricati oppure gettati in opera secondo i tipi e con le dimensioni risultanti dal progetto. I pozzetti di ispezione prefabbricati dovranno essere in cls a norma DIN 4034, durabilità secondo UNI 8981, muniti di guarnizioni elastomeriche di tenuta ad anello secondo UNI 4920. Per i pozzetti la cui altezza sia tale da non poter inserire il conico di chiusura, la copertura del pozzetto avverrà posando una soletta circolare prefabbricata munita di passo d'uomo. Gli eventuali rialzi dovranno essere realizzati con elementi di rialzo prefabbricati aventi le stesse caratteristiche dell'elemento di base. Il conglomerato cementizio da impiegare nei getti dovrà avere resistenza caratteristica non inferiore a  $R_{ck} 250 \text{ daN/mm}^2$ . Nei pozzetti d'ispezione, le tubazioni dovranno essere passanti onde garantire la perfetta tenuta idraulica del collettore. Ciò verrà ottenuto o con elementi speciali delle tubazioni che presentano un'apertura e l'innesto per il pozzetto, o realizzando sulle tubazioni una finestratura lungo le generatrici di esse. In quest'ultimo caso il fondo delle camerette verrà realizzato contemporaneamente alla posa o alla realizzazione dei condotti, allargando e modificando secondo i tipi di progetto l'eventuale rinfiacco delle tubazioni, in modo da ottenere una base d'appoggio fin sopra la generatrice superiore del pezzo, tale da sostenere gli elementi prefabbricati che costituiscono il rialzo dei pozzetti. Per i manufatti la cui fondazione si trovi a quota inferiore a quella d'imposta del sottofondo dei tubi, dovranno invece essere realizzate, prima della posa di questi ultimi, tutte le parti che si trovino al di sotto della quota di imposta dei tubi sino alle murature sulle quali essi debbano, in tutto o in parte, fondarsi. Le parti sagomate delle camerette con condotto aperto sulle quali debbano defluire i liquami saranno sempre protette mediante rivestimenti con materiali (piastrelle, fondi di fogna, pezzi speciali) in grès o con applicazioni di quei prodotti anticorrosivi a spessore che siano previsti dal progetto o prescritti dalla Direzione dei Lavori. Nelle camerette con condotto interrotto in cui sia previsto un salto o una curva, anche se dovuto ad un cambiamento di sezione, potrà essere prescritta la posa, sul fondo del manufatto, di un elemento in granito o pietra di Luserna di spessore minimo di 5 cm o in piastrelle di grès annegato nel getto di cls di fondo. Anche le pareti saranno rivestite in modo analogo. Al getto dei muri perimetrali e delle solette si procederà senza lasciar passare eccessivo tempo, in modo che ciascun manufatto risulti in via di compimento prima che, nell'avanzamento dei lavori, debba essere realizzato il successivo. A getto ancora fresco, sulle solette verrà stesa, secondo le norme prescritte, la cappa di protezione. Non appena effettuati i vari disarmi, le superfici saranno regolarizzate come previsto. Qualora le camerette siano con condotto chiuso, si procederà quindi, di norma, all'applicazione dell'intonaco rustico in malta di cemento ed alla successiva lisciatura in puro cemento; se esse sono invece con condotto aperto, le loro superfici verranno, sempre di norma, preparate, se necessario, per la successiva applicazione del rivestimento protettivo. In ogni caso dovranno essere previamente ben immorsati nella muratura i gradini di accesso, avendo cura, nella posa, sia di collocarli perfettamente centrali rispetto al camino d'accesso e ad esatto piombo tra loro, sia di non danneggiarne la protezione anticorrosiva. Nelle camerette che prevedono immissioni con scivoli di raccordo, questi verranno formati con ogni cura mediante calcestruzzo, sopra il quale verrà successivamente stesa la malta anticorrosiva prescritta. Per gli scivoli potranno anche essere impiegati, a richiesta della Direzione dei Lavori, elementi di raccordo in pietra o

grès. Anche quando non sia progettualmente previsto, potrà richiedersi all'Appaltatore di applicare le piastrelle in grès sia per la formazione degli zoccoli al piede delle pareti, sia a rivestimento di superfici sulle quali non debbano defluire liquami. Gli elementi di raccordo tra chiusino e soletta verranno posati, nel numero occorrente in base ai tipi di manufatto ed agli affondamenti, avendo cura di previamente compensare, con getto di calcestruzzo, del necessario spessore, da eseguire ad immediato contatto con la soletta, gli eventuali dislivelli che avessero a sussistere tra piano superiore del chiusino e sede stradale, in relazione alle altezze fisse degli elementi e dei telai. La superficie dei pozzetti potrà essere intonacata con malta cementizia e lisciata con pastina di cemento puro. La forma e le dimensioni di tutti i manufatti saranno quelle di progetto: per eseguire altre opere non previste l'impresa dovrà sempre munirsi preventivamente, di approvazione scritta dalla D.L.. In contabilità verranno iscritte le quantità che risultano dai disegni, anche se l'Impresa, per sua comodità o negligenza, abbia ritenuto di eseguirli di dimensioni più grandi; se esse invece risultassero inferiori a quelle di progetto, purché le opere siano giudicate accettabili, verranno iscritte le quantità effettive. In ogni caso in sede di esecuzione dei lavori la D.L. potrà richiedere l'esecuzione di camerette o pozzetti di ispezione con forma e dimensioni diverse da quelle indicate nei disegni di progetto. Gli oneri per l'eventuale realizzazione dei suddetti manufatti si intendono già compresi e compensati dal prezzo d'appalto.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata per ogni elemento posato

## Art. 86. Pavimentazione esterna in CLS

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per pavimentazioni armate con rete elettrosaldata( $\phi$ 10 #15) poggianti su terreno, che operano all'esterno esposte direttamente all'azione della pioggia in zone a clima temperato, in Classe di esposizione ambientale XC4 (UNI 11104), Dmax aggregati 32 mm, CI 0,4; fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: Classe di consistenza al getto S4 (stesa manuale) oppure classe di spandimento F4 Classe di resistenza a compressione minima C32/40.

Per le aree esterne, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

Essendo il piazzale una pavimentazione esposta a condizioni climatiche variabili durante tutto l'arco di vita, sono indispensabili alcune precauzioni:

- prevedere le deformazioni dimensionali dovute alle variazioni di temperatura;
- prevedere pendenze superiori a 1,5 cm per metro calcolate sulla distanza tra l'angolo più lontano dal punto di raccolta delle acque piovane;
- realizzare uno strato superficiale con grado di finitura del tipo "scopato" e non liscio;
- impregnare e consolidare lo strato d'usura per proteggere il calcestruzzo dai cicli di gelo e disgelo;
- utilizzare in aree soggette a frequenti escursioni termiche intorno a 0° C un calcestruzzo resistente al gelo confezionato con aggregati non gelivi e additivi aeranti;

- non realizzare il piazzale su massicciata gelata.

Se l'esecuzione del getto di una pavimentazione esterna è previsto durante un periodo invernale particolarmente rigido occorre prendere provvedimenti per evitare formazione di ghiaccio sul terreno di sottofondo:

- prevedere l'impiego di calcestruzzo con accelerante di indurimento capace di resistere ad eventuali gelate nella notte successiva al getto;
- proteggere la superficie non cassetta con lastre di materiale coibente nei giorni successivi al getto per garantire un corretto sviluppo delle resistenze meccaniche;
- additivare il conglomerato con aeranti per resistere ai cicli di gelo-disgelo in servizio.

### **Calcestruzzo**

Qualora il piazzale sia soggetto a cicli di gelo e disgelo e all'uso di sali disgelanti devono essere prese le seguenti precauzioni:

- aggregati non gelivi (UNI 8520-2);
- rapporto a/c max 0.50;
- volume minimo di aria inglobata (microbolle) secondo UNI EN 206-1.

### **La gelività degli aggregati**

Alcuni aggregati possono provocare difetti superficiali in conseguenza dei cicli di gelo e disgelo. Gli aggregati gelivi assorbono acqua che, nel caso di gelate notturne, innesca un fenomeno espansivo con conseguente degrado dello strato superficiale.

La norma EN 1367-1:2001 definisce i metodi di prova per la verifica della presenza di aggregati gelivi nel calcestruzzo. Il prelievo dei campioni deve essere rappresentativo dell'intero mucchio di aggregati stoccati dall'impianto.

### **Giunti**

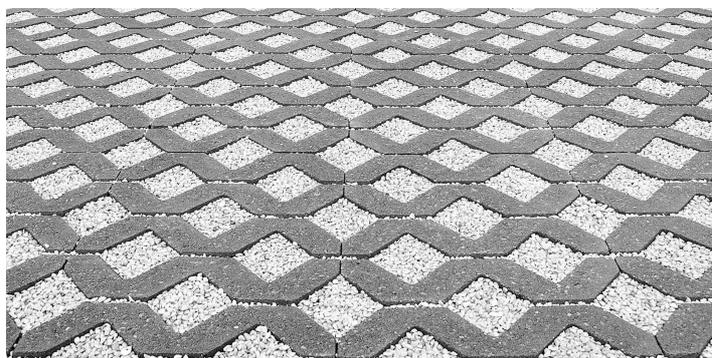
- È buona regola separare (a tutto spessore con materiale comprimibile) il pavimento dal perimetro del fabbricato.
- Sono d'obbligo i giunti di controllo.
- Per evitare cedimenti della massicciata di sottofondo i giunti devono essere sigillati.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>3</sup>]

### Art. 87. Pavimentazione esterna grigliati autobloccanti in calcestruzzo

Pavimento in masselli grigliati autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338, tipo monostrato, spessore minimo 8cm, colore naturale, o colorati posati su letto di sabbia dello spessore di 5 cm. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unito o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, il ghiaietto bianco per l'intasamento dei vuoti.

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a [m<sup>2</sup>]



### Art. 88. Strato di separazione in tessuto non tessuto

Fornitura e posa in opera di geotessile non tessuto agugliato e termofissato in polipropilene

Massa areica                      300 g/m<sup>2</sup>                      EN ISO 9864

Spessore a 2kPa                      1,80 mm                      EN ISO 9863

#### CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza a trazione MD                      5,0 kN/m                      EN ISO 10319

Resistenza a trazione CMD                      5,0 kN/m                      EN ISO 10319

Allungamento a carico max MD                      45 %                      EN ISO 10319

Allungamento a carico max CMD                      70%                      EN ISO 10319

Resistenza al punzonamento statico CBR                      0,9 kN                      EN ISO 12236

Perforazione al cono drop                      35 mm                      EN ISO 13433

Efficienza della protezione                      300 N                      EN 14574

#### CARATTERISTICHE IDRAULICHE

Apertura caratteristica  $O_{90}$  70  $\mu\text{m}$  EN ISO 12956

Permeabilità  $ViH50$  40  $\text{l/s}\cdot\text{m}^2$  EN ISO 11058

Norme di misurazione: la lavorazione viene misurata a  $[\text{m}^2]$