



CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'

Servizio Programmazione e Coordinamento Viabilità
Ufficio Lavori Pubblici

C.C. 01/20_MIT

SP 72 di ALPEPIANA

SP dell'Ufficio viabilità levante - Interventi di manutenzione straordinaria del ponte sul
torrente Aveto

SP72 di Alpepiana km 0+200 - Comune di Rezzoaglio

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

ELEMENTI TECNICI

Guado e Viabilità alternativa

REDATTO DA: Geom. Nicola Ghio Geom. Alessandro Traversone	PROGETTISTI: Ing. Stefano Cianelli	ALLEGATO C2	
		TAVOLA N°	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE (in caso di professionista esterno)	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa	SCALA	
		DATA 18/11/2021	
CONTROLLATO	DATA	AGGIORNATO	DATA
APPROVATO	DATA	AGGIORNATO	DATA



Città Metropolitana
di Genova

Direzione Territorio e Mobilità
Servizio Programmazione e Coordinamento
Ufficio Lavori Pubblici

**OGGETTO: CC 01/20-MIT – SP DELL'UFFICIO VIABILITA' DI LEVANTE. INTERVENTI
DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE SUL TORRENTE AVETO – SP 72
DI ALPEPIANA AL KM 0+200 IN COMUNE DI REZZOAGLIO.**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
ELEMENTI TECNICI
Guado e Viabilità alternativa

INDICE

Art 1. Descrizione delle opere.....	4
Art 2. Movimentazione di terreno e materiale in alveo.....	4
Art 3. Calcestruzzo armato per ricoprimento tubazioni guado.....	4
3.1 Normativa di riferimento.....	4
3.2 Classificazione dei conglomerati cementizi.....	5
3.3 Caratteristiche dei materiali costituenti conglomerati cementizi.....	6
3.4 Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi.....	6
3.5 Tecnologia esecutiva delle opere.....	7
3.5.1 Confezione dei conglomerati cementizi.....	7
3.5.2 Trasporto.....	7
3.5.3 Posa in opera.....	8
3.5.4 Riprese di getto.....	10
3.5.5 Stagionatura e disarmo.....	10
3.6 Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio.....	10
3.7 Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari.....	11
3.8 Armature per c.a.....	11
3.9 Norme di misurazione.....	11
Art 4. Tubazioni per guado.....	12
4.1 Manufatti tubolari in acciaio.....	12
Art 5. Canalette, cunette e attraversamenti.....	12
5.1 Cunette in terra e attraversamenti.....	12
Art 6. Detrito di cava, di frantoio o di riciclo.....	12
6.1 Fondazione stradale in stabilizzato.....	13
Art 7. Taglio alberature.....	14
Art 8. Sfalcio erba.....	15

RIFERIMENTI NORMATIVI	
L. 108/2021	<i>(Conversione in Legge, con modificazioni, del Decreto Legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.).</i>
L. 120/2020	<i>(Legge 11 settembre 2020, n. 120 – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitali» (Decreto Semplificazioni)</i>
L. 55/2019	<i>(Legge 14 giugno 2019, n. 55 – Legge di conversione, con modificazioni, del D.L.32/2019 per l'aggiornamento e coordinamento del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50)</i>
D.M. 49/2018	<i>(Decreto Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Decreto ministeriale 7 marzo 2019, n. 49 - Regolamento recante: «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei Lavori e del direttore dell'esecuzione».)</i>
D.M. 154/2017	<i>(Decreto Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo - Decreto ministeriale 22 agosto 2017, n. 154 - Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016)</i>
D.M. 248/2016	<i>(Decreto ministeriale 10 novembre 2016, n. 248 – Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell'articolo 89 comma 11 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50)</i>
D.Lgs. 50/2016	<i>(Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture e ss. mm. e ii. -)</i>
D.P.R. 207/2010	<i>(Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”) Limitatamente alle norme applicabili nel regime transitorio ai sensi dell'art. 217 comma 1 let. u)</i>
D.Lgs. 81/2008	<i>(Decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)</i>
D.M. 37/2008	<i>(Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici)</i>
D.P.R. 380/2001	<i>(Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia)</i>

Art 1. Descrizione delle opere

Le lavorazioni connesse alla realizzazione della viabilità alternativa e del guado sono disciplinate, oltre che dai documenti di carattere generale, dalle norme e disposizioni riportate nel presente elaborato.

Le lavorazioni consistono sinteticamente in:

- Taglio arberature, arbusti e sfalcio erba
- Sistemazione del sedime dell'attuale sterrato mediante riprofilatura e costipazione
- Realizzazione sistema di smaltimento delle acque meteoriche
- Sistemazione del materiale presente in alveo mediante accurata rullatura
- Fornitura e posa in opera di stabilizzato di cava
- Realizzazione di un guado provvisorio di cantiere con tubi in acciaio e soletta in calcestruzzo
- Rimozione finale del guado, ripristino della viabilità alternativa mediante asportazione del materiale apportato, risistemazione alveo
- Servizio di guardiania del guado e della viabilità alternativa per l'intera durata dei lavori.

Art 2. Movimentazione di terreno e materiale in alveo

E' onere dell'Appaltatore eseguire gli scavi con gli opportuni mezzi e tecniche a seconda del tipo di terreno interessato dalle lavorazioni, senza aver diritto a ulteriori compensi.

L'Impresa dovrà assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà porre in essere tutti i necessari accorgimenti conformi alle prescrizioni del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. nonché le indicazioni relative alla stabilità delle scarpate in relazione allo stato dei luoghi interessati dai lavori, e dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione corretta allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli oltre che responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli. L'Impresa sarà quindi tenuta ad osservare rigorosamente le disposizioni che la Direzione dei Lavori riterrà opportuno impartire in merito alla conduzione degli scavi, movimentazione di terreno e materiale in alveo.

Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui sopra in quanto disponibili ed adatte al giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

Le materie di scavo del terreno che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente lo smaltimento, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito temporaneo e il costo di conferimento a discarica.

Non sono previsti sovrapprezzi per scavo in alveo od in presenza d'acqua.

Non saranno compensate in alcun caso le seguenti prestazioni che si intendono oneri generali afferenti gli scavi:

- L'esecuzione in presenza di manufatti, tubazioni, cavi, linee di utenze anche se in esercizio;
- Interruzioni, soste e riprese;
- L'asportazione della terra vegetale separatamente dal rimanente terreno insieme ad arbusti, radici, cepaie, alberi;
- Protezioni ed armature di sostegno delle pareti dello scavo;
- Il rinterro quando effettuato impiegando il materiale scavato;
- Il rinterro delle pareti di scavo eseguite oltre i limiti previsti ovvero i maggiori volumi di muratura necessari a colmare gli stessi vani;
- La compattazione e regolarizzazione dei piani finiti durante e dopo il rinterro;
- Le soggezioni ed i maggiori oneri derivanti dalla presenza d'acqua, qualunque sia la provenienza e la quantità e del suo allontanamento dalle aree di lavoro;
- Maggiori oneri per l'esecuzione di opere d'arte in alveo, piste di accesso e di transito, derivazioni provvisorie dei corsi d'acqua, ecc...

Onere finale a tutte le lavorazioni sarà il ripristino dello stato originario dei luoghi.

Art 3. Calcestruzzo armato per ricoprimento tubazioni guado

3.1 Normativa di riferimento

Le presenti prescrizioni si intendono integrative al D.M. 17/01/2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" e delle norme di legge vigenti in merito a leganti, inerti, acqua di impasto ed additivi nonché delle relative Norme UNI. In particolare le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di Legge e le Norme emanate in materia.

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 " Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" (G.U. n. 321 del 21.12.1971);
- D.P.R. n. 246 del 21/4/93 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione"
- D.P.R. n. 380 del 6/6/01 " Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
- D.M. 17/01/2018 Norme tecniche per le Costruzioni e Circolare applicativa;
- Norma UNI EN 13670
- "Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale" pubblicate dal STC del CSLLPP
- "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera" pubblicate dal STC del CSLLPP

Gli elaborati di progetto, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio d'armatura da impiegare.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione). In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che la miscela proposta per produrre il calcestruzzo sia in accordo con le prescrizioni del progetto. La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Impresa i certificati dello studio preliminare di cui al punto precedente rilasciati da Laboratori Ufficiali ed aver effettuato gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove preliminari.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto. Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

3.2 Classificazione dei conglomerati cementizi

Nella Tabella I, vengono riportati i tipi di conglomerato cementizio ed i loro campi di impiego, in via generale, salvo diverse indicazioni del Progettista sugli elaborati di progetto o in Elenco Prezzi.

Tabella I

IMPIEGO DEI CONGLOMERATI	Cementi Ammessi	MASSIMO Rapporto A/C	COPRIFERRO MINIMO	Dosaggio min t/mc	CLASSI Rck
- Impalcati in c.a. e c.a.p., pile e spalle di ponti, viadotti, cavalcavia, sottovia, ponticelli di luce superiore a 8.00 m, new jersey;	Pozzolánico Altoforno, Portland	0.45	□ 3 cm	□0.40	C35/45 □40 MPa
- Barriere e parapetti, cordoli, solette flottanti, cunette.	Pozzolánico Altoforno, Portland	0.45	□ 4 cm	□0.40	C30/37 □37 MPa
- Muri di sottoscampa e controripa c.a, ponticelli di luce sino a 8.00 m; - Tombini scatolari; - Fondazioni armate (pali, plinti, diaframmi, ecc.)	Pozzolánico Altoforno, Portland	0.45	□ 3,5 cm	□0.35	C25/30 C30/37 □30 MPa
- Muri di sottoscampa e controripa in conglomerato cementizio anche se debolmente armato (fino ad un massimo di 30 kg per mc);	Pozzolánico Altoforno, Portland	0.45	□ 3.5 cm	□0.35	C20/25 □25 MPa
- Fondazioni non armate (pozzi, sottoplinti, ecc.); - Rivestimenti di tubazioni (tombini tubolari, ecc.)	Pozzolánico Altoforno, Portland	0.45	□ 3.5 cm	□0.35	C20/25 □25 MPa

Le prescrizioni relative alla classe di conglomerato cementizio (resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di stagionatura espressa in MPa) sono da ritenersi come minime.

Classi resistenza
per calcestruzzo
normale

Classe di resistenza	f_{ck} N/mm ²	R_{ck} N/mm ²	Categoria del calcestruzzo
C8/10	8	10	Non strutturale
C12/15	12	15	"
C16/20	16	20	Ordinario
C20/25	20	25	"
C25/30	25	30	"
C30/37	30	37	"
C35/45	35	45	"
C40/50	40	50	"
C45/55	45	55	"
C50/60	50	60	Alte prestazioni
C55/67	55	67	"
C60/75	60	75	"
C70/85	70	85	Alta resistenza
C80/95	80	95	"
C90/105	90	105	"
C100/115	100	115	"

3.3 Caratteristiche dei materiali costituenti conglomerati cementizi

Cemento

Per i manufatti in calcestruzzo armato, potranno essere impiegati unicamente cementi classe 32.5 R, 42.5, 42.5 R, 52.5, 52.5 R che soddisfino i requisiti di accettazione previsti dal DM 17/01/2018.

Inerti

Gli inerti impiegati per il confezionamento del conglomerato cementizio potranno provenire da vagliatura e trattamento dei materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava e dovranno essere conformi alla UNI EN 12620 e UNI 8520-2:2016. Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche.

3.4 Qualifica preliminare dei conglomerati cementizi

Lo studio, per ogni miscela omogenea di conglomerato cementizio che figura nei calcoli statici delle opere, dovrà essere fornito prima dell'inizio dei getti. Tale studio, da eseguire presso un Laboratorio Ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, dovrà comprovare la conformità del conglomerato cementizio e dei singoli componenti.

In particolare, nella relazione di qualificazione dovrà essere fatto esplicito riferimento a:

- resistenza caratteristica a compressione R_{ck} ,
- caratteristiche dell'aggregato (UNI EN 12620),
- durabilità delle opere (UNI 11417-2:2014),
- diametro massimo dell'aggregato (UNI 8520-2:2016),
- tipi di cemento e dosaggi minimi ammessi,
- modulo elastico secante a compressione (UNI EN 12390-13:2013)
- contenuto d'aria del conglomerato cementizio fresco (UNI EN 12350-7:2019)
- resistenza ai cicli di gelo-disgelo (UNI 7087:2017)

Pertanto, si dovranno sottoporre all'esame della Direzione Lavori:

1. i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
2. la caratterizzazione granulometrica degli aggregati;
3. il tipo e il dosaggio del cemento, il rapporto acqua/cemento, lo studio della composizione granulometrica degli aggregati, il tipo e il dosaggio degli additivi che intende usare, il contenuto di aria inglobata, il valore previsto della consistenza misurata con il cono di Abrams, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;
4. la caratteristica dell'impianto di confezionamento ed i sistemi di trasporto, di getto e di maturazione;
5. i risultati delle prove preliminari di resistenza meccanica sui cubetti di conglomerato cementizio da eseguire con le modalità più avanti descritte;
6. lo studio dei conglomerati cementizi ai fini della durabilità, eseguito secondo quanto precisato successivamente.

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti di conglomerato cementizio solo dopo aver esaminato ed approvato la documentazione per la qualifica dei materiali e degli impasti di conglomerato cementizio.

L'esame e la verifica, da parte della DL dei certificati dello studio preliminare, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla DL, essa Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge.

Caratteristiche dei materiali e composizione degli impasti, definite in sede di qualifica, non possono essere modificati in corso d'opera. Qualora eccezionalmente, si prevedesse una variazione dei materiali, la procedura di qualifica dovrà essere ripetuta. Qualora l'Impresa impieghi conglomerato cementizio preconfezionato pronto all'uso, per il quale si richiama la Norma UNI EN 206 e UNI 11104, le prescrizioni sulla qualificazione dei materiali, la composizione degli impasti e le modalità di prova, dovranno essere comunque rispettate.

3.5 Tecnologia esecutiva delle opere

3.5.1 Confezione dei conglomerati cementizi

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo aver eseguito la vibrazione in opera). Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera, ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa. Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti con registrazione sulla bolla di consegna.

La maggiore lavorabilità, infatti, non potrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto a progetto, al fine di non alterare la composizione del conglomerato cementizio. L'impiego di fluidificanti, aeranti, plastificanti, potrà essere autorizzato dalla D.L., anche se non previsti negli studi preliminari. In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura è inferiore a -10 °C o superiore a 35°C. Nel luogo di produzione ed in cantiere dovranno essere installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.

Calcestruzzi confezionati in cantiere potranno essere utilizzati solo su preventiva autorizzazione della D.L.

3.5.2 Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

Lo scarico dei componenti nel tamburo delle autobetoniere dovrà avvenire in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga scaricata prima del cemento e degli altri aggregati.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare l'eventuale diminuzione di efficacia dovuta sia all'accumulo di conglomerato indurito o legante che per l'usura delle lame.

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla sulla quale dovranno essere riportati:

- nome dell'impianto di produzione
- data;
- classe di conglomerato;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- dimensione massima dell'aggregato;
- la classe di consistenza (misurata all'arrivo in cantiere)
- la classe di esposizione;
- i metri cubi trasportati;
- l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento;
- l'ora di arrivo in cantiere della betoniera, l'ora di inizio scarico e l'ora di fine scarico;
- la struttura a cui è destinato.

L'Impresa dovrà esibire detta documentazione alla DL.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore ai 90 minuti.

È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

È onere dell'Impresa effettuare i prelievi di calcestruzzo nei tempi e nelle modalità descritte nei paragrafi 11.2.5.1 (Controlli Tipo A) e 11.2.5.2 (Controlli Tipo B) delle NTC 2018.

3.5.3 Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

Il getto manuale per piccoli e circoscritti quantitativi, è consentito solo previa autorizzazione della D.L.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e aver rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di qualunque materiale isolante o di collegamento preliminare al getto, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti nonché i giorni del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi e i massimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

L'altezza di caduta libera del conglomerato fresco non dovrà mai essere superiore a 100 cm misurati dall'uscita dello scivolo o dalla bocca del tubo convogliatore.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formatisi, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordoli di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrati efficacemente.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli, preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo Impermeabile (waterstop), o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di piastre vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento, immediatamente dopo il disarmo, ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malta fine di cemento;

- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Per quanto riguarda le casseforme è consentito l'uso di casseforme in legname, metalliche, di materiali fibrocompressi, compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto. Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianza sulle facce in vista del getto.

La superficie esterna dei getti in conglomerato cementizio dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie od altro che ne pregiudichi l'uniformità e la compattezza e ciò sia ai fini della durabilità dell'opera che dell'aspetto estetico.

Per la ripresa dei getti dovranno essere adottati gli accorgimenti indicati al paragrafo "Tecnologia esecutiva delle opere".

Le parti componenti i casseri dovranno risultare a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetatura a perdere, inglobata nell'opera, si dovrà verificare la sua funzionalità e coerenza con l'opera finita.

I casseri dovranno essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Si dovrà far uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui che non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto. Se verranno impiegate casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto e, qualora espressamente previsto nel progetto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata nel qual caso la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora sia prevista la realizzazione di conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'impiego dei disarmanti dovrà essere subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto non alteri il colore.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 934; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la Superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Posa in opera in climi freddi

Quando la temperatura esterna risulta inferiore a 5 °C si dovrà controllare che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore a 14 °C e che non siano congelate o innestate le superfici di fondo o di contenimento del getto. I getti all'esterno dovranno comunque essere sospesi quando la temperatura scende al di sotto di -10 °C.

Posa in opera in climi caldi

Se durante le operazioni di getto la temperatura dell'aria supera i 33 °C, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 25 °C, per getti massivi tale limite dovrà essere convenientemente abbassato. Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato cementizio potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto.

Per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio potranno essere eventualmente impiegati additivi ritardanti di presa preventivamente autorizzati dalla DL. È tassativo l'obbligo di adottare adeguati sistemi di protezione delle superfici esposte. Per i tempi di rimozione dei casseri si dovrà rispettare quanto previsto nella Norma UNI EN 206.

3.5.4 Riprese di getto

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive, e senza che l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiore compensi.

Nel caso ciò non fosse possibile, prima di effettuare la ripresa, la superficie di conglomerato cementizio indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata ed eventualmente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza tra i getti successivi.

Tra le diverse riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto e colore. Eventuali additivi per la ripresa dovranno preventivamente essere autorizzati dalla D.L..

3.5.5 Stagionatura e disarmo

Prevenzione delle fessure da ritiro plastico

A getto ultimato dovrà essere curata la stagionatura dei conglomerati cementizi in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici esposte all'aria dei medesimi e la conseguente formazione di fessure da ritiro plastico, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

A questo fine le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura, sia con altri sistemi idonei.

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

È ammesso in alternativa l'impiego, anche limitatamente ad uno strato superficiale di spessore non minore di 20 cm, di conglomerato cementizio rinforzato da fibre di resina sintetica di lunghezza da 20 a 35 mm, di diametro di alcuni millesimi di millimetro aggiunti nella betoniera e dispersi uniformemente nel conglomerato cementizio, in misura di 0,5-1,5 kg/m³.

Nel caso che sulle solette si rilevino manifestazioni di ritiro plastico con formazione di fessure di apertura superiore a 0,3 mm, l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla demolizione ed al rifacimento delle strutture danneggiate.

Di norma viene esclusa la accelerazione dei tempi di maturazione con trattamenti termici per i conglomerati gettati in opera.

In casi particolari la DL potrà autorizzare l'uso di tali procedimenti dopo l'esame e verifica diretta delle modalità proposte, che dovranno rispettare comunque quanto previsto ai seguenti paragrafi.

Disarmo

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La DL potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.

In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

3.6 Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio

È tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari e imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in loco, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti a faccia vista secondo le linee rette continue o spezzate, e devono seguire le indicazioni di progetto.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi, prevedrà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili previsti e compensati nel getto di CLS considerati vuoti pesanti.

3.7 Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

3.8 Armature per c.a.

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati secondo le procedure di cui alle Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 17/01/2018). Nei casi di affidamenti di lavorazioni, opere, forniture a centri di trasformazione si deve procedere secondo quanto previsto nelle N.T.C.

Copriferro ed interferro dovranno rispettare le disposizioni di progetto. Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3 cm e comunque come indicato dal progettista. Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm e comunque come indicato dal progettista.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto. L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

3.9 Norme di misurazione

Tutte le opere in conglomerato cementizio, previste nei disegni di progetto in Elenco Prezzi e nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, verranno controllati con metodi geometrici, secondo i corrispondenti tipi e classi, mediante misure effettuate sul vivo delle opere medesime escludendo, perciò, finiture (pannelli, pietra faccia vista...), ove esistano, e detraendo i vuoti ed il volume di altri materiali di natura differente compenetrati nelle strutture, ma non quelli della armatura in acciaio lenta o precompressa e quelli relativi alle feritoie eseguite sulle opere di sostegno e di contenimento delle scarpate.

Nel caso in cui singole parti delle opere d'arte risultassero di resistenza caratteristica inferiore a quella prescritta in progetto ed a condizione che le opere eseguite possano essere lasciate sussistere senza inconvenienti perché, comunque, rispondenti alla Normativa tecnica vigente in termini di resistenza e di durabilità, il prezzo verrà decurtato in funzione della minore resistenza riscontrata.

Nessun indennizzo sarà dovuto all'Impresa se la R_{ck} risulterà maggiore di quella indicata nei calcoli statici e nei disegni di progetto.

Anche vistosi difetti di esecuzione dei paramenti in vista (nidi di ghiaia e sabbia, imperfetta planarità delle superfici, irregolare andamento delle superfici curve, ecc.) comporteranno adeguate decurtazioni del prezzo.

Il prezzo comprende, inoltre, ogni fornitura a piè d'opera di inerti, leganti, acqua, additivi, antigelo, fluidificanti, antiritiro ed ogni altra fornitura necessaria secondo le tecniche strutturali desumibili dal progetto, nonché la manodopera, anche specialistica, necessaria.

È previsto inoltre che nel caso di sospensione dei getti per effetto di un abbassamento della temperatura atmosferica l'Impresa non abbia diritto a nessun risarcimento, come pure non possa richiedere alcun compenso per particolari accorgimenti da adottarsi nel caso di esecuzione di getti a basse temperature.

Il prezzo è altresì comprensivo della realizzazione di drenaggi a tergo delle opere murarie nonché le relative feritoie e le tubazioni per la fuoriuscita delle acque captate, con la necessaria distribuzione per numero, dimensioni e qualità sulla base dell'esperienza in sito e/o indicazione della Direzione Lavori.

Art 4. Tubazioni per guado

Le prescrizioni che seguono si riferiscono alla realizzazione del guado provvisorio di cantiere, finalizzato all'attraversamento del torrente Aveto durante il periodo di chiusura del Ponte di Alpepiana.

4.1 Manufatti tubolari in acciaio

L'Impresa per ogni singolo manufatto dovrà fornire alla D.L. la documentazione relativa alla qualificazione e marcatura del materiale come previsto nelle NTC.

In particolare la documentazione dovrà comprendere:

- una certificazione del produttore attestante la qualità dell'acciaio;
- il progetto di cantiere dell'opera, adattato alla situazione effettiva del luogo, con le caratteristiche geometriche, lo spessore delle lamiere, le modalità ed i particolari di montaggio;

Il diametro interno delle condotte dovrà essere pienamente corrispondente a quanto prescritto negli elaborati grafici.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, ecc.

Tassativamente si prescrive che lo scarico e la movimentazione delle tubazioni in cantiere dovrà essere fatta con idonee cautele onde evitare danneggiamenti al materiale.

La condotta metallica dovrà essere posata su un letto uniforme, omogeneo, stabile e resistente. Il letto di posa sarà sagomato come il profilo del fondo della condotta per permettere un mutuo accoppiamento perfetto.

Nel caso di terreno a debole portanza si dovrà eseguire una bonifica del piano di posa asportando il materiale per la profondità necessaria; si dovrà poi riempire lo scavo con materiale da rilevato compattandolo convenientemente.

Si dovrà inoltre evitare il passaggio dei mezzi di cantiere sulla condotta senza un adeguato ricoprimento della struttura che assicuri un'idonea ripartizione del carico al fine di non generare, nel manufatto, sollecitazioni superiori a quelle previste dal calcolo.

Art 5. Canalette, cunette e attraversamenti

Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane ed impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo stradale, è prevista, ove necessario, la sistemazione del piano viabile con canaline.

5.1 Cunette in terra e attraversamenti

La formazione di cunette e attraversamenti per l'acqua piovana dovrà avvenire con elementi naturali, attraverso opere di sistemazione del margine stradale, piccoli scavi e compattazioni del terreno. Qualora fosse necessario alla durabilità dell'opera, è consentito l'inserimento di elementi in legno, pietra, e qualunque altro materiale naturale, ai fini del mantenimento della funzionalità dell'opera.

E' obbligo dell'appaltatore rimuovere tali elementi addizionali al termine dei lavori, al fine di ripristinare lo stato dei luoghi.

Art 6. Detrito di cava, di frantoio o di riciclo

6.1 Fondazione stradale in stabilizzato

Il materiale da impiegarsi sarà costituito da pietrisco o ghiaia, pietrischetto o ghiaietto, graniglia, sabbia, limo ed argilla derivati da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi, da cave di materiali litici (detriti) e da frantumazione di materiale lapideo.

Pietra per sottofondi

La pietra per sottofondi provenienti da cave dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, cm 18, cm 20, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

Ghiaia in natura

La ghiaia in natura per intasamento dell'ossatura o ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali esclusi in modo assoluto quelli lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita, potrà contenere sabbia nella misura non superiore al 20%. Dovrà essere prelevata in banchi sommersi ed essere esente da materie terrose e fangose.

Pietrisco

Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cave di pari resistenza. I ciottoli o la pietra dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensioni da cm 4 a cm 7. La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e seguita da vagliatura, onde selezionare le granulazioni più idonee a formare una pezzatura varia da cm 4 a cm 7 e nella quale il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo. Al riguardo dovranno osservarsi esattamente le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla direzione lavori. Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

Pietrischetto o granisello

Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 20. Saranno senz'altro rifiutati il pietrischetto e la graniglia ed elementi lamellari e scagliosi. Detto materiale dovrà essere opportunamente vagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi. La direzione dei lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto. Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera. Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

Indice di permeabilità (Ip)	6%
Limite di liquidità	26%
C.B.R. post-saturazione	50% a mm 2,54 di penetrazione
Rigonfiabilità	1% del volume

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e/o neve.

La fondazione avrà lo spessore di cm 30, o quanto diversamente disposto negli elaborati progettuali, dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate. Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta in laboratorio con la prova AASHO Standard e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Prima di procedere alla costruzione del rilevato stradale, occorre asportare dal piano campagna il terreno vegetale, il piano di posa del rilevato deve essere accuratamente costipato mediante compattazione con rulli idonei.

La granulometria dei materiali costituenti i diversi strati del rilevato deve essere la più omogenea possibile. In ogni caso, il materiale non deve presentare elementi di dimensioni maggiori di 140 mm.

La stesa del materiale deve essere eseguita con regolarità per strati di spessore costante, con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Devono essere riservati agli strati superiori le migliori terre disponibili. Ciascuno strato può essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere accertato, mediante prove di controllo, l'idoneità dello strato precedente.

Lo spessore di stesa di norma deve risultare non inferiore a due volte la dimensione massima degli aggregati impiegati. Il materiale deve essere steso in strati di ridotto spessore, comunque non superiore a 30 cm, e costipato mediante rullatura. La superficie degli strati, a compattazione avvenuta, deve avere una pendenza trasversale non inferiore al 2%, tale da garantire lo smaltimento delle acque meteoriche. Detta pendenza deve essere mantenuta durante il lavoro e il transito dei mezzi di cantiere, impiegando allo scopo livellatrici o macchine equivalenti.

L'utilizzo di materiali da riciclo, se presi in loco, è consentito purché interessi tutta l'impronta del rilevato stesso. Non sono ammesse alternanze di strati di materiali da riciclo e di terre, anche se appartenenti ad uno dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 della classificazione di cui alle Norme UNI EN 13242:2008, UNI EN ISO 14688-1:2013 e UNI EN 13285:2010 (EX UNI 10006). Il rilevato, quindi, deve essere costituito al massimo da due fasce di materiale differenti (riciclato e non) in senso verticale; in senso orizzontale, invece, deve essere comunque garantita l'omogeneità dei materiali utilizzati.

Durante la lavorazione occorre provvedere tempestivamente alla riparazione di danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo. Qualora si dovessero manifestare erosioni di qualsiasi entità, l'Impresa deve provvedere al ripristino delle zone ammalorate a sua cura e spese.

Nella formazione del rilevato stradale sono comprese la preparazione del piano di posa, l'eventuale compattazione a strati (se specificata nella voce di prezzo), l'eventuale areazione o inumidimento e ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte.

Art 7. Taglio alberature

L'intervento consiste nel taglio completo della pianta e relativa estirpazione o frammentazione della ceppaia, fino a completa scomparsa. È indispensabile prestare particolare attenzione a non danneggiare piante o manufatti posti nella vicinanza degli alberi da abbattere ed inoltre, salvo diverse disposizioni della Direzione dell'esecuzione, tagliare l'albero il più vicino possibile al piano del terreno.

L'abbattimento, se non diversamente specificato, comprende l'eliminazione della ceppaia, che potrà avvenire solo a seguito della misurazione del diametro avvenuta in contraddittorio con la Direzione Lavori.

Il materiale vegetale di risulta (tronco, rami, ramaglia, fogliame, ceppi, etc) dovrà essere immediatamente rimosso a carico della ditta appaltatrice ed avviato a discarica per lo smaltimento o ad impianto per il recupero e la produzione di pellet, compost o simili. È fatto assoluto divieto all'impresa di bruciare ramaglie o legna di risulta.

Durante l'abbattimento di alberi colpiti da malattie il taglio degli alberi e lo smaltimento del materiale di risulta dovrà avvenire secondo particolari modalità indicate di volta in volta dall'ufficio tecnico e attenersi alle prescrizioni dettate dal Servizio Fitosanitario Regionale o altro Organo sostitutivo.

Gli abbattimenti possono essere eseguiti durante tutto l'anno tranne quando si tema la presenza di malattie epidemiche; in questi casi bisogna operare durante i periodi più freddi dell'anno o in estate in corrispondenza di giornate calde e secche.

Ogni onere derivante da dette prescrizioni, in particolare lo smaltimento delle risulte legnose, la loro distruzione o inertizzazione a mezzo di trattamento termico, è a totale carico dell'Impresa e compreso nel prezzo d'appalto.

La manodopera addetta ai lavori dovrà essere tutta specializzata. Il personale eventualmente non idoneo dovrà essere immediatamente sostituito dall'Appaltatore a richiesta della Direzione dei Lavori. Durante l'abbattimento di rami od alberi morti, dovrà essere usata cura particolare perché la caduta non provochi danni a persone, a cose od a vegetazioni sottostanti, siano esse private o pubbliche. A tale scopo i rami da tagliare ed i tronchi eventualmente da abbattere, dovranno essere preventivamente legati con funi idonee e bilanciati in maniera tale da rendere agevole e sicura la discesa o l'abbattimento. Gli alberi dovranno essere abbattuti con un solo taglio, dopo essere stati agganciati all'autogrù, o, se ciò non fosse realizzabile, col minor numero possibile di tagli.

L'area di intervento e gli alberi interessati dovranno essere preventivamente disinfettati con prodotti concordati con la direzione dell'esecuzione. In caso di alberature infette, prima dell'abbattimento dovranno essere distesi a terra film di polietilene sui quali l'albero sarà sdraiato dall'autogrù e quindi sezionato dagli operatori a terra fino ad ottenere pezzi di dimensioni caricabili. Gli operatori saranno dotati di stivali in gomma lavabili col disinfettante previsto. A taglio concluso i film di polietilene saranno chiusi per asportare,

per quanto possibile, le segature. Una volta caricato il tutto si provvederà alla disinfezione del luogo, degli automezzi e di quant'altro possibile. La ceppaia dovrà essere rimossa con gli stessi criteri; qualora la ceppaia fosse estirpata in un secondo tempo, essa andrà protetta, a cura e spese dell'Impresa, con film di polietilene fissati mediante zavorre o altri accorgimenti. Con la ceppaia sarà asportato il maggior quantitativo possibile di terra infetta. La buca sarà poi riempita con nuova terra di coltivo. Se, per la presenza di fattori limitanti non superabili, non fosse possibile la rimozione della ceppaia, essa dovrà essere fresata e trattata con abbondante calce viva.

L'Appaltatore è inoltre obbligato:

- a non intralciare, per quanto possibile, la circolazione di automezzi privati e pubblici, salvo che ciò non sia possibile (a giudizio della Direzione dei Lavori);
- a collocare, durante le ore di lavoro, transenne, cartelli e segnalazioni varie, atti a garantire la pubblica incolumità;
- ad evitare di occupare suolo pubblico, se non strettamente necessario per l'esecuzione dei lavori. Nei casi di forza maggiore, riconosciuti tali dalla Direzione dei Lavori, nei quali si dovessero lasciare durante la notte, nelle sedi suddette, attrezzature o materiali, l'Appaltatore dovrà apporre segnalazioni luminose, atte ad evitare danni a persone e cose;
- a ritirare giornalmente con proprio personale e mezzi, tutto il materiale di risulta della potatura nonché a lasciare libero perfettamente pulito lo spazio occupato nella sede di marciapiedi, strade o parterres.

Sono sempre a carico dell'Impresa gli oneri relativi al carico, trasporto e smaltimento delle risulte presso centri o discariche autorizzate, nonché gli oneri per l'eventuale esperimento di pratiche autorizzative (comunali, parchi, ecc).

In nessun caso l'Appaltatore potrà operare sulle piante senza il parere e l'autorizzazione della Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di interrompere in qualsiasi momento i lavori stessi e di procedere all'applicazione di una adeguata penalità per ogni pianta potata non in conformità con le norme impartite.

Art 8. Sfalcio erba

Lo sfalcio dei tappeti erbosi deve avvenire con idonei macchinari da taglio, muniti di raccoglitore. I macchinari dovranno essere omologati secondo le normative europee e nazionali vigenti, in corretto stato manutentivo e guidati da personale specializzato ed in possesso, se necessario, dei patentini previsti per legge.

Al termine di ogni operazione il Fornitore dovrà asportare nel più breve tempo possibile i materiali di risulta e quanto recuperato dalla rastrellatura della superficie.

È cura e onere del Fornitore effettuare tutte le necessarie operazioni di rifilatura dei bordi nelle zone di intervento. Sono compresi:

- le operazioni preliminari di raccolta ed allontanamento di tutti i rifiuti, corpi estranei e sassi compresi, eventualmente presenti, comprese le superfici di incidenza di alberi, arbusti, siepi e altre elementi vegetali e costruiti presenti nelle zone a prato;
- le spollonature di tutti gli alberi esistenti nell'area d'intervento;
- i tagli sulle piccole superfici e la rifinitura dei bordi a ridosso di piante ed arbusti; nei luoghi non accessibili mediante macchinari, l'esecuzione avverrà a mano o con decespugliatori;
- il taglio raso terra delle infestanti arbustive o arboree eventualmente presenti nell'area oggetto di intervento e di nascita spontanea (es. rovi, sambuchi, robinie, ailanti, ecc.), fino ad un diametro di cm 10, siano esse a ridosso di manufatti e impianti che in prossimità di alberi, arbusti o siepi; a tale fine il titolo di "pianta infestante" è dato dalla Direzione dell'esecuzione a proprio insindacabile giudizio.

Il Fornitore dovrà porre particolare attenzione a non arrecare danni di alcun tipo ai beni in manutenzione, quali a titolo d'esempio: danni alla base delle alberature, alle siepi, agli arbusti, alle pavimentazioni, ai terminali d'impianti, ai chiusini, etc, creazione di solchi, avvallamenti rialzi alla superficie del terreno. Per qualunque danno provocato, il Fornitore dovrà provvedere a suo onere al risarcimento o al ripristino. Per danni superiori al 25% della circonferenza del fusto lesionato l'Impresa è tenuta, a propria cura e spese, all'espianco della pianta danneggiata e alla sua sostituzione con un nuovo esemplare secondo gli standard dimensionali, qualitativi, di procedura della messa a dimora, di tutoraggio a tre pali e di garanzia previsti nel paragrafo relativo alla fornitura e posa piante e nell'elenco prezzi. Qualora la dimensione della pianta danneggiata fosse superiore allo standard di elenco prezzi all'Impresa sarà addebitata la differenza di valore sotto forma di deduzione sul pagamento del successivo stato di avanzamento lavori. Le operazioni di taglio devono comunque essere effettuate secondo le modalità dettate dalla buona tecnica agraria.

La raccolta, lo sgombero e lo smaltimento delle erbe tagliate e del materiale estraneo devono essere eseguiti tempestivamente e con cura conferendo i materiali presso le discariche autorizzate con oneri a carico dell'appaltatore. Non sono permessi interventi di sfalcio con tecnica a mulching.