



REGIONE
LAZIO



UFFICIO SPECIALE
RICOSTRUZIONE LAZIO



PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

PER OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA

Frazione di Collegentilesco - Comune di Amatrice (RI)

Committente



REGIONE
LAZIO

UFFICIO SPECIALE
RICOSTRUZIONE LAZIO

R.U.P.: Ing. Pasquale CHIARIELLO



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI
ELEMENTI TECNICI

ELABORATO

CMS801REC

DATA FEBBRAIO 2022

SCALA

-

Società di progettazione



Il Progettista
Ing. Fabio Colletti

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	Nov. 2021	REVISIONE RAMO EST	
2	Feb. 2022	AGGIORNAMENTO VINCOLI	
3			
4			
5			

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.C
		Pag. 1 /78

Sommario

1	OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO – DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI, VARIAZIONI DELLE OPERE	4
1.1	Oggetto dell'appalto.....	4
1.2	Ammontare dell'appalto	4
1.3	Designazione sommaria delle opere	5
2	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI – PROVE E CAMPIONI.....	9
2.1	Qualità e provenienza dei materiali.....	9
2.2	Prove dei materiali	13
3	NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL OPERE - ASPETTI GENERALI.....	13
3.1	Aspetti generali.....	13
3.2	Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave	14
4	NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL OPERE – OPERE STRADALI	14
4.1	Tracciamenti	14
4.2	Scavi in genere.....	15
4.3	Scavi di sbancamento	16
4.4	Scavi di fondazione.....	16
4.5	Scavi a sezione obbligata	17
4.6	Interferenze con servizi pubblici sotterranei	18
4.7	Rilevati, rinterrati e riempimenti	18
4.8	Armature e sbatacchiature speciali per gli scavi di fondazione	20
4.9	Paratie o casseri in legname.....	20
4.10	Malte e conglomerati	21
4.11	Murature di getto o calcestruzzi.....	22
4.12	Opere in cemento armato	22
4.13	Demolizioni e rimozioni	26
4.14	Ripristini stradali.....	27
4.15	Lavori eventualmente non previsti	27
4.16	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	28

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 2 /78

4.17	Sottofondo stradale.....	29
4.18	Segnaletica orizzontale.....	34
4.19	Segnaletica verticale	36
5	NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL OPERE – OPERE DI FOGNATURA.....	39
5.1	Tracciamenti	39
5.2	Prescrizioni particolari	39
5.3	Scavi e rinterri per costruzione di condotte.....	40
5.4	Rinfianco, prova, coprigiunti, ricoprimento e rinterro delle condotte.....	42
5.5	Opere provvisoriale	46
5.6	Progettazione ed esecuzione delle opere e dei manufatti in C.A.....	47
5.7	Pozzetti di ispezione e/o di raccordo	47
5.8	Scalette di accesso alle camerette.....	49
5.9	Pozzetti raccolta acque stradali (caditoie)	49
5.10	Condotti prefabbricati	50
5.11	Rivestimenti anticorrosivi, caratteristiche, modalità d'applicazione e requisiti	53
5.12	Allacciamenti delle caditoie stradali e degli scarichi ai condotti di fognatura	53
5.13	Prova di tenuta idraulica	53
6	NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL OPERE – OPERE ACQUEDOTTISTICHE	55
6.1	Normativa principale.....	55
6.1	Tubazioni e pezzi speciali in PEad.....	57
6.2	Giunzioni	60
6.3	Raccordi	63
6.4	Collaudo idraulico in opera	67
7	MANUTENZIONE, VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI, GARANZIA DEGLI IMPIANTI.....	69
7.1	Manutenzione delle opere fino al collaudo.....	69
7.2	Verifica provvisoria e consegna degli impianti	69
7.3	Collaudo definitivo e degli impianti.....	70
7.4	Garanzia degli impianti.....	71
8	NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE	71
8.1	Norme generali.....	71
8.2	Generalità.....	72

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 3 /78

8.3	Contabilizzazione delle varianti	72
8.4	Movimento di materie	73
8.5	Conglomerati	74
8.6	Demolizioni	75
8.7	Sottofondo stradale.....	75
8.8	Cigli e cunette.....	76
8.9	Materiali a piè d'opera o in cantiere	76
8.10	Mano d'opera.....	77
8.11	Noleggi.....	77
8.12	Lavori in economia.....	77

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 4 /78

1 OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO – DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI, VARIAZIONI DELLE OPERE

1.1 Oggetto dell'appalto

Il presente elaborato, redatto ai sensi dell'art.30 del D.P.R. 207/2010, costituisce il Disciplinare descrittivo e prestazionale del Progetto definitivo-esecutivo "Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese" nel Comune di Amatrice (RI) – Codice Opera: OOURB_M_002_02_2017 1° stralcio, bandito dall'Ufficio Speciale Ricostruzione Lazio CUP: C78E18000380001 CIG: 869324223E.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni le opere, le forniture, i componenti oggetto dei lavori, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate negli elaborati grafici e descrittivi progettuali.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli del presente Disciplinare.

1.2 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 766,750.00 € come risulta dalla stima di progetto e come risulta nel prospetto sotto riportato:

	Euro
Importo dei lavori , al netto degli oneri della sicurezza	612,869.74 €
Costi della sicurezza	30,977.08 €
TOTALE	643,846.82 €

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 5 /78

L'importo degli oneri della sicurezza di cui all'art.131, comma 3, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. non è soggetto a ribasso d'asta.

1.3 Designazione sommaria delle opere

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- realizzazione delle condotte e dei pozzetti per la rete fognaria delle acque nere;
- realizzazione delle condotte e dei pozzetti per la rete fognaria delle acque bianche;
- realizzazione della rete di adduzione idrica;
- realizzazione delle canalizzazioni ed installazione dei punti luce per la rete di illuminazione pubblica;
- predisposizione di cavidotti per l'energia elettrica;
- predisposizione dei cavidotti per la rete telefonica e dati;
- realizzazione dello scavo per l'impianto del gas metano.

Il dimensionamento delle nuove opere è stato sviluppato in funzione della futura esigenza abitativa.

Acque nere

Lo smaltimento delle acque reflue domestiche avverrà con un collettore principale DN 315 che corre lungo il borgo, dotato di pozzetti di salto per diminuire le velocità e di pozzetti di ispezione ogni 25 m circa, di dimensioni 150x150 cm, per il collegamento degli scarichi dei vari aggregati edilizi secondo le previsioni della futura esigenza abitativa.

La lunghezza della dorsale principale del centro abitato di Collegentilese è di:

- Ramo SO: circa 310 m.
- Ramo SE: circa 299 m.
- Ramo E: circa 153 m.
- Anello: circa 102 m.

Attraverso la dorsale le acque nere saranno avviate al depuratore centrale del Comune di Amatrice (viadotto San Lorenzo) con impianto di sollevamento.

Acque bianche

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 6 /78

Le acque bianche verranno coltate da una fognatura separata DN 400 che corre lungo le tre strade principali dell'abitato. Saranno previsti pozzetti di salto e pozzetti di ispezione 150x150 cm ogni 25 m circa, per il collegamento degli scarichi dei vari aggregati edilizi secondo le previsioni della futura esigenza abitativa. Al centro delle strade saranno previsti pozzetti con griglia per intercettazione delle acque superficiali.

La lunghezza della dorsale interna al centro abitato di Collegentilese è di:

- Ramo SO: circa 310 m.
- Ramo SE: circa 301 m.
- Ramo E: circa 149 m.

Le acque coltate dai rami SO e SE saranno poi inviate verso il recapito ultimo sito nel punto B della planimetria allegata, invece quelle raccolte dal ramo E avranno come recapito il sottosuolo (mediante opportuno sistema di filtrazione con pozzo drenante).

Rete idrica

Il tracciato percorre la viabilità principale per il quale si prevede la realizzazione dei tratti principali e quelli secondari che si diramano tra le vie del centro storico. Durante questa fase vengono eseguiti gli stacchi dalla condotta principale con tubazione distributrice e chiuse in superficie con tappo, quantificate secondo le previsioni della futura esigenza abitativa e adeguatamente segnalate.

Lo schema ipotizzato prevede una condotta interrata in Pead DN 75 PN 25 posizionata sulle tre strade principali del paese. Dalla dorsale principale saranno diramati gli stacchi con tubazioni DN 32 PN 25 verso i pozzetti con contatori e successivamente verso i fabbricati con tubazione DN 16 PN 25.

La dorsale interna al paese ha una lunghezza di:

- Ramo SO: circa 310 m.
- Ramo SE: circa 301 m.
- Ramo E: circa 149 m.
- Diramazioni secondarie: 262 m.

La rete verrà completata con la posa in opera nella piazzetta principale di una colonnina antincendio e di un idrante fuori terra, connesso al percorso dell'acquedotto, per consentire il carico alle autobotti VV.FF.

Pubblica illuminazione

In questo primo stralcio sono previsti solamente i pozzetti e corrugati per le linee di collegamento dei corpi illuminanti, rinviando il completamento dell'impianto al momento di ultimazione della pavimentazione e dei lavori di arredo urbano.

	<p align="center">Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)</p>	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 7 /78

La proposta è quella di dotare la pubblica illuminazione di un sistema per il telecontrollo al fine di ottimizzare le prestazioni qualitative dell'impianto ed ottenere naturali vantaggi per consumi e manutenzione.

Dal punto di vista illuminotecnico, il calcolo è eseguito col metodo del flusso totale.

La superficie totale delle strade da illuminare è pari a circa 3423 m².

- P = lampada Led 60 w pari ad emissione di circa 6600 lm;
- I = illuminazione media pari a 23 lux;
- K = coefficiente di utilizzazione Cu = 0.40.

Il numero di lampade necessarie risulta pertanto:

$$N = (S \times I) / (P \times K) = 29$$

Si usano quindi n. 29 punti luce distribuiti correttamente in pianta tenendo anche conto delle zone maggiormente abitate e frequentate.

Il dimensionamento della linea elettrica viene eseguito limitando la caduta di tensione al limite della linea al valore del 2%.

Rete di distribuzione elettrica

La rete elettrica sarà realizzata completamente ex novo con una linea interrata, diversamente dallo stato attuale, dove avviene per lo più a mezzo di linea aerea a vista staffata sulle pareti dei fabbricati. E' prevista, oltre ai cavidotti interrati, la predisposizione dei pozzetti e l'indicazione degli armadietti stradali. L'ENEL provvederà direttamente alla installazione delle apparecchiature elettromeccaniche e, nella seconda fase, alla posa in opera dei cavi per l'allacciamento delle utenze.

La canalizzazione che verrà posta in opera è costituita da tubo guaina PE corrugato in HDPE da 125 mm doppia parete per la linea principale, e tubo guaina per allacci alle utenze. Per il mantenimento in servizio delle utenze attive e delle future cantierizzazioni per la ricostruzione, si prevede la realizzazione di una linea su pali temporanea. Tutte le opere e le predisposizioni sono state concordate con il gestore ENEL.

Rete distribuzione telefonica

La proposta prevede la predisposizione dei cavidotti per le linee telefoniche, dei pozzetti e l'indicazione degli armadietti stradali. La TELECOM provvederà direttamente alla installazione delle apparecchiature elettromeccaniche ed alla posa in opera dei cavi per l'allacciamento delle utenze nella seconda fase.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 8 /78

La canalizzazione che verrà posta in opera è costituita da n.2 tubi guaina PE corrugati in HDPE doppia parete da 125 mm e 63 mm per la linea principale e tubo guaina per allacci alle utenze. Sono predisposti dei pozzetti 125x80 cm e 40x76 cm per i corrugati, con l'aggiunta di colonnine per la terminazione delle reti rame e fibra.

Tutte le opere e le predisposizioni sono state concordate con TELECOM.

Rete gas

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova linea del gas metano mediante installazione di una tubazione di diametro 125 mm, in sostituzione di quella esistente ormai fuori servizio.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 9 /78

2 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI – PROVE E CAMPIONI

2.1 Qualità e provenienza dei materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

- a) **Acqua.** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.
- b) **Calce.** - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.
- c) **Leganti idraulici.** - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.
- d) **Pozzolana.** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti. Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 10 /78

- e) **Ghiaia, pietrisco e sabbia.** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm. La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro. Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli. In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore. Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni. Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività. Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea. I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.
- f) **Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati.** - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno passa da una fase solida ad una plastica (limite di

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 11 /78

plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.). Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo.

- g) **Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio.** - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile).
- h) **Pietrame.** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.
- i) **Tufi.** - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente friabili, nonché i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.
- j) **Cubetti di pietra.** - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- k) **Mattoni.** - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti. I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35 °C, per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di - 10°, i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto. I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm². Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.
- l) **Materiali ferrosi.** - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura,

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 12 /78

fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 17 gennaio 2018, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
 - Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempratura. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulata ed aspetto sericeo.
 - Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
 - L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 17 gennaio 2018. Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel D.M. 17 gennaio 2018.
 - Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granulata e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
- m) **Legname.** - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 13 /78

vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smusso di sorta.

- n) **Geotessili.** - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.). Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante. Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego. Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare. Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm. Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme UNI EN 13249, UNI EN 13251, UNI EN 13252, UNI EN 13253, UNI EN 13254, UNI EN 13255, UNI EN 13256, UNI EN 13257, UNI EN 13265 ove applicabili.

2.2 Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

3 NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL'OPERE - ASPETTI GENERALI

3.1 Aspetti generali

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto, nonché quelle specificatamente indicate nei piani di sicurezza di cui all'art. 131 del D.Lgs. 163/2006.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 14 /78

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

3.2 Occupazione, apertura e sfruttamento delle cave

Fermo restando quanto prescrivono gli articoli del presente Disciplinare circa la provenienza dei materiali resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Impresa, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Impresa potesse incontrare a tale riguardo.

L'impresa, all'atto della Consegna dei Lavori, dovrà indicare le cave regolarmente autorizzate di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto al sito di imbarco, costruzione di scali di imbarco, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero degli operai o del personale di sorveglianza dell'Amministrazione e quanto altro occorrente, sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quelle mineraria e di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria possa verificarsi in dipendenza dei lavori di cava o accessori.

4 NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL'OPERE – OPERE STRADALI

4.1 Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'appaltatore, prima di iniziare i lavori, sviluppare, sulla base del progetto esecutivo, tutti i dati costruttivi e le misure ed eseguire il tracciamento delle opere a mezzo di picchetti, sagome, modine, ecc. sottoponendo le risultanze alla Direzione lavori per il controllo e solo dopo l'assenso di questa potrà darsi l'inizio alle opere relative.

L'appaltatore resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto e alle prescrizioni inerenti.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 15 /78

Prima di iniziare i lavori di sterro e riporto, l'appaltatore è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, e nel caso in cui ai lavori in terra siano connesse opere murarie o in calcestruzzo, dovrà procedere al tracciamento di esse con l'obbligo della conservazione, in entrambi i casi, dei capisaldi di partenza.

4.2 Scavi in genere

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 dalla Stazione Appaltante.

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

L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, anche, ove occorra, con canali fuggatori.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile del Direttore lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterrati esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dal Direttore lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

Il Direttore lavori potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Gli scavi occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale. L'appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 16 /78

4.3 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno; rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto, come è ovvio, quelli necessari per la formazione del corpo stradale e quelli cosiddetti di splateamento, ma altresì quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate di rilevati per sostituirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte eseguiti superiormente al piano campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), e in generale tutti quelli eseguiti a aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

4.4 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dal Direttore lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione tenendo in debito conto le istruzioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Le profondità, indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Ente Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire le opere eseguite, di eseguire le lavorazioni prima che il Direttore dei Lavori abbia verificato e accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta del Direttore lavori, essere disposti a gradini e anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'appaltatore dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno a cose e persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, e al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'appaltatore senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 17 /78

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei Lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Appaltatore, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm (di seguito contemplato), l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei Lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da lasciare quindi in loco in proprietà della Stazione Appaltante, resterà di proprietà dell'Appaltatore, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo. Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggrottamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

4.5 Scavi a sezione obbligata

Per scavi a sezione obbligata in generale si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo alle fognie, condutture, fossi e cunette.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di dare inizio all'esecuzione delle opere prima che la Stazione Appaltante abbia verificato ed accettato i piani di scavo.

I piani di lavoro dovranno essere generalmente orizzontali.

Eseguite le strutture di contenimento, lo scavo che si fosse dovuto fare in più delle medesime per l'esecuzione di pareti a scarpa o a sezione più larga, di personale convenienza dell'Appaltatore, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiale adatto, sino al piano del terreno naturale primitivo, ripristinando, altresì, le eventuali maggiori pavimentazioni divelte.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 18 /78

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

4.6 Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si dovranno determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione 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 non in precedenza 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.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, 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 dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della Stazione Appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa 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.

4.7 Rilevati, rinterrati e riempimenti

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dal Direttore lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili e adatte, a giudizio del Direttore lavori, per la formazione dei rilevati, dopo aver provveduto alla cernita e al separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà della Stazione appaltante come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 19 /78

provenienti da scavi di opere d'arte, sempre che ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti scavandole o prelevandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'appaltatore riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato.

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'appaltatore debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua e impaludamenti. A tale scopo, l'appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata e assodata con particolare diligenza, specialmente nelle parti addossate alle murature. Sarà obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che a esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle e altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dal Direttore lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 20 /78

È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

4.8 Armature e sbatacchiature speciali per gli scavi di fondazione

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie. Esse restano a totale carico dell'Appaltatore, essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Appaltatore.

4.9 Paratie o casseri in legname

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile.

Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere, a cura e spese dell'Impresa, munite di adatte cerchiature in ferro per evitare scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Quando poi il Direttore lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze in ferro del modello e peso prescritti.

Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo. Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni e le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta e abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 21 /78

4.10 Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere proporzioni indicate dalle vigenti normative in merito.

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 22 /78

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

4.11 Murature di getto o calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione dei Lavori.

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati o a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura. per ogni strato di 30 cm di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge casse apribili, o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.

Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

E' vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si possano mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non abbiano impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.

4.12 Opere in cemento armato

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica:

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 23 /78

- “Linee guida sul calcestruzzo strutturale” della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici voto n. 316 del 19/11/96;
- UNI EN 206-1:2006 – Calcestruzzo: per strutture gettate in sito, strutture prefabbricate e componenti strutturali prefabbricati per edifici e strutture di ingegneria civile;
- UNI 11104 - Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità, Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1;
- UNI 8981-1 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo -Definizioni ed elenco delle azioni aggressive;
- UNI 8981-2 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo -Istruzioni per ottenere la resistenza ai solfati;
- UNI 8981-3 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo -Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti;
- UNI 8981-4 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo -Istruzioni per ottenere la resistenza al gelo e disgelo;
- UNI 8981-5 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo -Istruzioni per prevenire la corrosione delle armature;
- UNI 8981-6 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo -Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare;
- UNI 8981-7 – Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo. Istruzioni per la progettazione, la confezione e messa in opera del calcestruzzo;
- UNI 8981-8 – Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo -Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale precompresso ed a struttura metallica;
- Circolare Min. LL.PP. 31 luglio 1979, n. 19581 – Legge 5/11/1971 n. 1086, art. 7 Collaudo statico;
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” e Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 24 /78

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I vibratori interni sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I vibratori interni vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 25 /78

stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei Lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalt cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, l'armatura metallica dovrà essere posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e degli elaborati di esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 26 /78

L'Appaltatore dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi. Spetta in ogni caso all'Appaltatore la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Appaltatore e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei Lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nelle norme sopra citate.

Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

4.13 Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni in genere, sia parziali che complete, saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni verso la Stazione Appaltante.

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

L'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc. intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Impresa, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie.

	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 27 /78

4.14 Ripristini stradali

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 o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, é 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 lungo 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 della fossa 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 Direzione dei Lavori 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, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista.

Le pavimentazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'Elenco Prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi.

I chiusini degli altri 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.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore é 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

4.15 Lavori eventualmente non previsti

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 163 del D.P.R. 207/2010 e successive modifiche.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la Stazione Appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi

	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegitalesco nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 28 /78

nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

4.16 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamento di strade esistenti, l'Appaltatore è tenuto ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere stesse esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture.

In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Appaltatore dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei Lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile rimane l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione Appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

La Stazione Appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali che venissero progressivamente ultimati, senza che ciò possa dar diritto all'Appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegitalesco nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 29 /78

elenco, dei ricarichi di massiciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

4.17 Sottofondo stradale

Premessa

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni e ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise:

- Sottofondo (terreno naturale in sito o sull'ultimo strato del rilevato)
- Sovrastruttura così composta:
 - Strato di fondazione in ghiaia naturale: 30 cm;
 - Strato di base in conglomerato bituminoso (Tout Venant): 13 cm;
 - Strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder): 6 cm;
 - Strato di usura (tappetino): 4 cm

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia della Stazione Appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Preparazione del sottofondo

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei Lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 30 /78

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tale scopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni, ai fini della loro possibilità d'impiego e delle relative modalità, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei Lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato, presso il laboratorio dell'A.N.A.S. o laboratorio autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

Costipamento del terreno in sito

- a) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:
 - a. per le terre sabbiose o ghiaiose si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
 - b. per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente punto a);
 - c. per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.
- b) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0.50 m:
 - a. per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m, e pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 31 /78

- b. per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al punto a);
- c. per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del Capo A).in presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

Modificazione dell'umidità in sito

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei Lavori, altro materiale idoneo asciutto o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite del ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottimale ottenuta in laboratorio, dovrà raggiungersi il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

Fondazioni

La fondazione sarà costituita dalla miscela del tipo approvato dalla Direzione dei Lavori e dovrà essere stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei Lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate. Il sistema di lavorazione e miscelazione del materiale potrà essere modificato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegata. Durante il periodo di costipamento dovranno essere integrate le quantità di acqua che evaporano per vento, sole, calore, ecc.

Il materiale da usarsi dovrà corrispondere ai requisiti richiesti negli articoli del CSA.

L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre detrimenti alla qualità dello strato stabilizzante.

Qualsiasi area che risultasse danneggiata, per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun particolare compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascun strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 32 /78

Operazioni preliminari

L'area sulla quale dovranno costruirsi le fondazioni dovrà essere sistemata come indicato nell'articolo "Preparazione del Sottofondo".

Le buche lasciate nel terreno di impianto dopo l'estirpazione delle radici saranno riempite con cura ed il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti.

Fondazione stradale in misto granulare

Generalità

La fondazione è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione o in sito.

Lo spessore della fondazione sarà conforme alle indicazioni di progetto e/o dalla Direzione Lavori, e verrà realizzato mediante sovrapposizione di strati successivi.

Materiale

Il materiale da impiegare, dopo l'eventuale correzione e miscelazione in impianto fisso, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

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

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75 – 100
Crivello 25	60 – 87

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 33 /78

Crivello 10	35 – 67
Crivello 5	25 – 55
Crivello 2	15 – 40
Crivello 0,4	7 – 22
Crivello 0,075	2 - 10

- c) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- d) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34-1973) eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- e) equivalente in sabbia (CNR 27-1972) misurato sulla frazione passante al setaccio n.4 compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento). Tale controllo dovrà essere eseguito anche sul materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia -65- potrà essere variate dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25-35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR (CNR – UNI 10009) di cui al successivo comma.
- f) indice di portanza CBR (CNR – UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. Inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento. Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi a), b), d), e), salvo nel caso citato al comma e) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25-35;
- g) Prova di costipamento delle terre, con energia AASHO modificata (CNR 69 – 1978).

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, mediante prove di laboratorio sui campioni prelevati in contraddittorio con la Direzione Lavori a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni.

L'Impresa dovrà indicare per iscritto il tipo di lavorazione che intende adottare ed il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

I requisiti di accettazione verranno accertati dalla Direzione Lavori con controlli sia preliminari che in coro d'opera.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 34 /78

In quest'ultimo caso verrà prelevato il materiale in sito già miscelato, prima e dopo il costipamento. Per il materiale proveniente da cave l'impresa dovrà indicare le fonti di approvvigionamento e la Direzione Lavori si riserva di accertarne i requisiti mediante controlli sia in cava che in corso d'opera con le modalità sopra specificate.

In materiale, qualora la Direzione Lavori ne accerti la non rispondenza anche ad una sola delle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione Lavori riterrà, a suo insindacabile giudizio, che non possa essere reso idoneo mediante opportuni interventi correttivi da effettuare a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere allontanato dal cantiere.

4.18 Segnaletica orizzontale

Caratteristiche generali

I materiali da impiegare nei lavori di segnaletica orizzontale compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e in particolare alla norma UNI EN 1436:2008 "Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada".

I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere accettati dalla Direzione lavori. Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non adatta all'impiego, l'appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

La segnaletica orizzontale dovrà essere realizzata con l'impiego di colato plastico a freddo bicomponente esente da solventi, applicato con apposita macchina operatrice attrezzata per ottenere una forma strutturata a goccia.

Il materiale bicomponente è costituito da un primo componente che ha al suo interno una miscela di cariche (calcarei, dolomite e quarzite) che forniscono resistenza al materiale, un legante (costituito da resine acriliche), dei pigmenti che forniscono il colore, e delle microsferiche di vetro che, immerse al 60% nel materiale, generano la retroriflettenza, e un secondo componente che è un attivatore (costituito da perossidi organici) che ha lo scopo di solidificare il materiale.

L'appaltatore deve fornire certificati di analisi, rilasciati da laboratori ufficiali, riportanti il rispetto dei seguenti requisiti:

- contenuto di biossido di titanio non inferiore a 15 % (UNI 8561);
- peso specifico, determinato a 25° C, tra 1.5 e 1.7 kg/l (UNI EN ISO 2811-1);

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 35 /78

- residuo secco del prodotto indurito rispetto al prodotto allo stato liquido inferiore al 2% (UNI 8906/86);
- tempo di essiccamento inferiore a 30 minuti (UNI 8362/82).

Posa in opera

L'applicazione avverrà secondo la tecnica a colata a freddo, con una struttura a goccia per garantire una buona visibilità anche in caso di pioggia.

- Lo spessore minimo è pari a 2 mm.
- La quantità minima di prodotto è pari a 3 kg/mq.
- La quantità minima di microsfere di vetro è pari a 0.500 kg/mq.
- L'essiccazione del prodotto posto in opera deve avvenire entro 30 minuti.

Prima dell'installazione della segnaletica orizzontale è necessario verificare i rapporti di prova relativi ai prodotti da installare ai sensi della norma UNI EN 1871:2002 "Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche, con riferimento al materiale plastico a freddo".

Il rilievo delle coordinate cromatiche e del fattore di luminanza sarà eseguito su un campione di pittura spruzzata direttamente su un supporto metallico e prelevato in sito su disposizione della Direzione lavori dopo 24 ore dalla stesa.

Prestazioni

I requisiti prestazionali sono riportati di seguito.

- Durata di vita funzionale: 3 anni.
- Visibilità diurna. Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa $Q_d \geq 130$ mcd/luxmq, classe Q3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice A).
- Visibilità notturna. Coefficiente di luminanza retroriflessa $RL \geq 150$ mcd/luxmq ($RL \geq 300$ mcd/luxmq subito dopo l'installazione), classe R3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice B).
- Luminanza. Rapporto tra la luminanza di un elemento di superficie in una assegnata direzione e la luminanza di un diffusore perfettamente illuminato nelle stesse condizioni, Fattore di luminanza $\geq 0,30$ ($B \geq 0,65$ subito dopo l'installazione), classe B2 (norma UNI EN 1436:2008, appendice C).
- Resistenza al derapaggio. Valore dello Skid Resistance Test $SRT \geq 45$, classe S1 (norma UNI EN 1436:2008, appendice D).

Controlli

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 36 /78

I controlli prestazionali dei materiali devono essere effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori di progetto durante la vita funzionale.

La verifica delle caratteristiche prestazionali in uso deve essere condotta conformemente alla norma UNI ENV 13459-3: 2001.

I controlli saranno eseguiti:

- subito dopo l'installazione;
- 12 mesi dopo l'installazione;
- 24 mesi dopo l'installazione.

Il controllo riguarderà un minimo di:

- 1 prova in ogni attraversamento pedonale, nei punti scelti dalla Stazione appaltante;
- 10 prove per strada, nei punti scelti dalla Stazione appaltante.

Garanzia delle prestazioni

In caso di mancato rispetto dei requisiti prestazionali dovrà essere installata nuova segnaletica orizzontale a spese dell'appaltatore.

4.19 Segnaletica verticale

Caratteristiche generali

I segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada approvato con d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495 e alle seguenti normative:

- Decreto 10 luglio 2002. Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo.
- Ministero Lavori pubblici, direttiva quadro sulla segnaletica stradale. 2000.
- Ministero Lavori pubblici, D.M. 31 marzo 1995, n. 1584 (G.U. n. 106 del 9 maggio 1995). Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 37 /78

- Ministero Lavori pubblici, D.M. 30 dicembre 1997 (G.U. n. 38 del 16 febbraio 1998). Disciplinare inerente il sistema di garanzia della qualità per le imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale.
- Ministero Lavori pubblici, Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale. Direttiva 17 marzo 1998 (G.U. n. 82 del 8 maggio 1998). Pubblicità lungo le strade o in vista di esse - art. 23 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni. Direttiva per il controllo della pubblicità abusivi.
- Ministero Lavori pubblici, D.M. 11 luglio 2000. Decreto ministeriale di integrazione e di rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegati per la costruzione dei segnali stradali.
- UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Segnali permanenti.

Materiali e prestazioni

I segnali saranno realizzati in lamiera di alluminio con pellicola di classe 2, ovvero pellicola ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni.

I segnali saranno costituiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 2.5 mm (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 3 mq e dello spessore di 3 mm per targhe superiori a 3 mq di superficie).

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,50 cm.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1.50 mq, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate a U dello sviluppo di 15 cm, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa ruvida anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici. Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo. La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140°C. Il resto e la scaturatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

I supporti devono essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente. In particolare, sono richieste le seguenti prestazioni:

- resistenza ai carichi del vento, classe WL9 (1,60 kN/mq);
- resistenza ai carichi concentrati, classe PL1 (0,15 kN);

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 38 /78

- flessione temporanea massima, piegatura, classe TDB6 (100 mm/m);
- resistenza alla corrosione, classe SP1 (supporto con protezione superficiale).

I sostegni per i segnali verticali saranno in ferro tubolare e saranno dotati di dispositivo antirotazione e chiusi alla sommità. Previo decapaggio del grezzo, i segnali dovranno essere zincati conformemente alla norma UNI 1461 e poi verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione lavori.

Dovrà essere attestata la conformità delle attrezzature in possesso della ditta che provvederà alla costruzione dei segnali, come prescritto dall'art.194 del d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495.

Tutti i segnali circolari, triangolari, quadrati, nonché i sostegni e i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità dell'appaltatore, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/h e non presentare per almeno 10 anni alcuna anomalia (distacco anche parziale, di traverse, bulloni tranciati, staffe lente, ecc.).

La posa in opera della segnaletica deve essere eseguita in modo tale che il segnale abbia un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93°.

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura e spese del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto dalle vigenti normative, non dovranno occupare una superficie maggiore di 200 cmq:

- nome dell'ente proprietario;
- marchio del fabbricante;
- numero dell'autorizzazione Ministeriale concessa al fabbricante;
- anno di installazione;
- estremi dell'ordinanza di apposizione (per i segnali di prescrizione).

Fondazioni e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di 30x30x50 cm di altezza in conglomerato cementizio di classe Rck 25.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato secondo le esigenze statiche per i cartelli di maggiori dimensioni.

Le dimensioni saranno desunte dai calcoli statici eseguiti da un tecnico progettista abilitato sempre a cura e spese dell'appaltatore tenendo presente che gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di 150 km/h.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 39 /78

Tutte le opere in conglomerato cementizio necessarie per l'esecuzione di blocchi di fondazione dei segnali incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai calcoli statici e alle verifiche che l'appaltatore avrà provveduto a far effettuare da un tecnico abilitato, nei termini di tempo fissati dalla Direzione lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione lavori dei progetti delle opere, non esonera in alcun modo l'appaltatore dalla responsabilità ad essa derivante per legge e per pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione lavori, l'appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere a termini di Legge; pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

L'appaltatore dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto approvato dalla Direzione lavori.

Il giudizio sull'esattezza di tale posizione è riservata in modo insindacabile dalla Direzione lavori e sarà ed esclusivo carico e spese dell'appaltatore ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

5 NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL OPERE – OPERE DI FOGNATURA

5.1 Tracciamenti

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa è tenuta a verificare il rilievo altimetrico e planimetrico completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto e il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni manufatto esistente interessato dalle opere da eseguire.

I rilievi eseguiti, saranno a cura dell'Impresa Appaltatrice riportati su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

5.2 Prescrizioni particolari

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

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 40 /78

Qualora per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche al progetto ed in particolare alle quote altimetriche di posa dei condotti, occorrerà, prima della esecuzione dei relativi lavori, ottenere il consenso dalla D.L.

In caso di inosservanza di quanto prescritto e di variazione non autorizzata della pendenza o delle quote altimetriche, l'Impresa Appaltatrice dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite, che a giudizio della D.L. si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere. Non sono ammesse contropendenze o livellette in orizzontale. Eventuali errori d'esecuzione della livelletta, che a giudizio insindacabile della D.L. o del Collaudatore, siano ritenuti accettabili in quanto non pregiudizievoli della funzionalità delle opere, daranno luogo all'applicazione di una penale da quantificarsi caso per caso tenendo conto in particolare della diminuita portata delle tubazioni dei maggior oneri di manutenzione.

Tale penale, sotto forma di riduzione percentuale del costo delle opere difformi, sarà applicata per tutto il tratto non rispondente alle livellette prescritte. Qualora invece, detti errori di livelletta, a insindacabile giudizio della D.L. o del Collaudatore dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, l'Impresa dovrà procedere al completo rifacimento di quanto eseguito sopportandone i relativi oneri.

5.3 Scavi e rinterrì per costruzione di condotte

Lo scavo per la posa di condutture dovrà essere regolato in modo che il piano di appoggio del tubo e del manufatto accessorio si trovi alla profondità indicata negli elaborati di progetto o negli esecutivi fissati, salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in alcuni punti in conseguenza del tipo di terreno e delle esigenze di posa.

Gli scavi per la posa delle condutture saranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle situazioni particolari di ogni singolo tratto di condotta e con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e con le dimensioni esterne delle condotte, ricavando opportuni allargamenti e nicchie per i blocchi di ancoraggio o di spinta, per i giunti, per le apparecchiature, per i pezzi speciali e le camerette.

Raggiunto il piano di posa alla quota prevista negli elaborati di progetto si provvederà a livellarlo accuratamente.

Per la continuità del transito in genere si costruiranno adeguati ponti provvisori, salvo accordi che potessero intervenire fra l'Impresa ed interessati per una temporanea sospensione o diversione del transito.

In particolare l'Impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, le quali durante la notte saranno luminose, e se occorre, custodite. In caso di inevitabili interruzioni in qualche tratto di strada saranno disposti a cura dell'Impresa opportuni avvisi e segnalazioni.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 41 /78

Si precisa che ogni responsabilità inerente l'effettuazione degli scavi resta a carico dell'Impresa in quanto la D.L. e la Stazione appaltante ritengono compensati, e quindi da impiegare, tutti i magisteri necessari per un'esecuzione dell'opera con tutte le norme di sicurezza.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori, ed anche il preventivo consenso, per quanto di sua pertinenza, delle autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi.

Qualora sia previsto l'insediamento della tubazione nella sede stradale, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con scavo aperto. Lo sviluppo di tali tratti verrà tassativamente indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Nel prezzo di offerta per posa di condotte non sono compresi gli oneri derivanti all'impresa per l'uso di blindaggi o sistemi equivalenti, previsti compensati a parte come onere di sicurezza.

Nel prezzo di offerta per gli scavi per posa condotte saranno invece compresi gli eventuali oneri derivanti all'Impresa per la puntellazione e sbadacchiatura degli scavi (siano essi in presenza o no d'acqua) che dovranno essere eseguiti in assenza dei blindaggi in presenza di sottoservizi interferenti in posizione perpendicolare alla sezione di scavo che dovessero rendere impossibile l'impiego dei blindaggi stessi, in modo da assicurare contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi, degli aggettamenti e delle altre operazioni.

Nei tratti di lavori in strade pubbliche l'appaltatore sarà tenuto ad assicurare in ogni evenienza e tempo a propria cura e spese la regolare continuità delle canalizzazioni di fognatura bianca o nera esistenti, gas, acqua, luce, alta tensione, telefoni, ecc. che si troveranno negli scavi o verranno comunque da questi interessati, restando a suo carico ogni responsabilità per danni che fossero arrecati sia in via diretta che indiretta alle suddette opere; inoltre l'Appaltatore dovrà porre tutta l'attenzione per ridurre al minimo possibile gli inconvenienti i quali, se verificatisi, dovranno essere tempestivamente rimediati, sempre a tutta sua cura e spese.

L'Impresa è tenuta, a sue spese, ad accertarsi preventivamente della stabilità e stato di conservazione delle opere di proprietà di terzi interessate dai lavori ad essa appaltati ed è responsabile di ogni infortunio o danno a terzi o a cose di terzi derivanti da fatti, negligenze o colpe dei suoi dipendenti, intendendosi perciò la Stazione Appaltante indenne e sollevata al riguardo da ogni responsabilità.

Nei prezzi di offerta si terrà conto dell'obbligo per l'Impresa di provvedere a tutta sua cura e spese, ad assicurare la continuità del traffico stradale nel miglior modo possibile, ed in particolare quello pedonale e

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 42 /78

l'accesso alle case (portoni e botteghe) lungo le arterie ove si eseguono i lavori, per cui l'Impresa dovrà fornire e collocare in opera a tutta sua cura e spese, pedane, passerelle, ponticelli di servizio.

Nei prezzi degli scavi sono comprese tutte le spese per aggettamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti.

5.4 Rinfianco, prova, coprigiunti, ricoprimento e rinterro delle condotte

a) Rinfianco delle condotte

Eseguite tutte le giunzioni relative a ciascun tratto di condotta e gettate le murature di ancoraggio, si procederà al rinfianco dei tubi fino all'asse della condotta, lasciando scoperto un tratto di un metro circa in corrispondenza di ciascun giunto. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima cura, in aderenza alle condizioni di costipamento previste nei calcoli di stabilità della tubazione.

Il rinfianco sarà eseguito ponendo sotto i tubi e poi battendo con molta cura della pozzolana vagliata; successivamente andrà posta e poi battuta con cura dell'altra pozzolana tra il tubo e le pareti del cavo, fino a ricoprire metà sezione dei tubi in modo da evitare cedimenti o spostamenti laterali della condotta. La pozzolana sarà compattata fino al grado di costipamento richiesto dalla D.L. mediante l'impiego di pestelli pneumatici o di pestelli a mano, nei punti dove i primi non saranno impiegabili: potrà essere ordinato anche l'impiego di idonei vibratorii ad immersione o di superficie. Il costipamento sarà agevolato da opportune bagnature.

b) Coprigiunti

Per le tubazioni munite di rivestimento bituminoso, i coprigiunti saranno eseguiti all'esterno con vetro tessile e bitume, a caldo, che dovrà sovrapporsi almeno 15 cm per parte al rivestimento esistente rimasto integro dopo la confezione del giunto.

Per i suddetti coprigiunti dovranno essere impiegati di norma gli stessi materiali costituenti il rivestimento originale e rispettate le norme di esecuzione che la D.L. prescriverà. In variante, il coprigiunto potrà essere eseguito con bende prefabbricate, salvo benessere della D.L. e sua preventiva approvazione.

Sui coprigiunti eseguiti e sulle eventuali riparazioni dei rivestimenti verrà effettuato il controllo dell'isolamento elettrico con detector a spazzola alla tensione indicata dalla D.L.

Per le tubazioni munite di rivestimento in polietilene i coprigiunti potranno essere eseguiti in alternativa o con manicotti in polietilene termorestringenti o con fasce di polietilene posate in opera in modo da

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegitalesco nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 43 /78

riprodurre le caratteristiche di isolamento richieste dalla D.L. Anche per questo tipo di coprigiunto verranno effettuate prove per il controllo dell'isolamento elettrico del rivestimento secondo le modalità prefissate dalle normative UNI vigenti in materia e secondo quanto stabilito dalla D.L.

Delle prove di isolamento elettrico sui giunti numerati progressivamente verranno redatti i verbali che saranno firmati dal personale della D.L. e dell'Appaltatore che ha partecipato alle prove stesse. In corrispondenza delle giunzioni, il rivestimento interno sarà ripreso mediante mastice bituminoso a caldo o vernici bituminose preventivamente approvate dalla D.L. applicati mediante spatolatura a mano o a spruzzo, mediante attrezzature idonee per piccoli diametri; per rivestimenti interni in resine epossidiche con un ciclo dello stesso tipo di quello dato in fabbrica, impiegando resine certificate idonee al contatto con acqua destinata ad uso potabile ed approvate dalla D.L., date a spruzzo o a pennello in modo da ripristinare lo spessore interno prefissato del rivestimento. Le modalità di applicazione verranno stabilite comunque all'atto esecutivo, in conformità del diametro della condotta e dei materiali che dovranno essere impiegati.

Al termine del rinterro, si procederà ad una ulteriore prova di isolamento complessiva, per tratti di lunghezza massima pari a 500 m, il cui esito positivo sarà riportato su un apposito verbale e costituirà condizione necessaria per l'effettivo allibramento in contabilità dei relativi lavori.

c) Ricoprimento e rinterro delle condotte

Eseguiti i coprigiunti, l'Appaltatore completerà il ricoprimento delle tubazioni fino a 30 cm. al di sopra della generatrice superiore.

Tale magistero andrà sempre eseguito in pozzolana, o altro materiale, come indicato negli elaborati di progetto e/o ritenuto idoneo dalla D.L., anche nel caso di riempimento dei cavi in misto cementato, con materiale betonabile o con reimpiego del materiale proveniente dagli scavi, salvo casi particolari che verranno espressamente segnalati dalla D.L..

La pozzolana o altro materiale da usare dovrà essere esente da materie organiche e vegetali; dovrà avere inoltre caratteristiche tali da dare una densità massima di laboratorio superiore a 1,5.

Particolare cura dovrà essere posta nella rinalzatura dei tubi, in maniera tale che non vi siano vuoti tra il tubo stesso ed il sottostante letto di fondazione; la pozzolana del rinfianco e del ricoprimento, perciò, dovrà essere stesa a strati, bagnata, con acqua esente da impurità dannose quali acidi – alcali – materie organiche o sostanze nocive, pilonata con i mezzi

ritenuti più idonei al caso, a mano o meccanici in modo da ottenere una densità in sito non inferiori al 90% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata, accertabile in sito mediante penetrometri o in laboratorio su campioni prelevati dal rinterro.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 44 /78

Il riempimento dei cavi potrà essere eseguito in pozzolana, in misto cementato, con materiale betonabile o con materiale proveniente dagli scavi in base a quanto riportato negli elaborati di progetto e disposto dalla D.L..

Per il riempimento in pozzolana si dovrà utilizzare materiale avente le caratteristiche sopradescritte; il magistero sarà il medesimo, onde ottenere i valori di densità sopramenzionati.

Nei casi in cui venga richiesto l'uso di pozzolana, stabilizzata con calce per gli ultimi 50 cm di rinterro, il dosaggio della calce stessa sarà di 100 Kg per mc; la calce dovrà avere i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939 n. 2231, dovrà essere contenuta in sacchi sigillati recanti il marchio di fabbrica della cementeria e non dovrà essere stata deteriorata da acqua o altre sostanze o contenere impurità.

Il mescolamento della calce con la pozzolana dovrà avvenire al di fuori del cavo, con mezzi idonei così da assicurare una uniforme distribuzione della calce.

Successivamente, il materiale così mescolato verrà utilizzato per il riempimento degli ultimi 50 cm di cavo. L'acqua andrà aggiunta nella quantità strettamente necessaria e, sarà eseguita la costipazione per ottenere una densità in sito, non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Nel caso in cui la D.L. richieda la realizzazione della copertura ed il rinfianco delle tubazioni con pozzolana addizionata con cemento del tipo 325 nella quantità di Kg 25/mc di rinterro, dovranno essere utilizzate le stesse metodologie del rinterro con calce e pozzolana raggiungendo un grado di costipazione secondo la prova ASSHO modificata pari al 90% della densità massima.

Per il riempimento in misto cementato dovrà essere utilizzato un misto granulare impastato con cemento, in ragione di minimo 50 Kg per mc o con diverso dosaggio stabilito espressamente dalla D.L., e con l'aggiunta di acqua.

I materiali da impiegare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- aggregato di dimensioni non superiori a 40 mm;
- granulometria avente, di massima, la composizioni sotto riportata:

Crivello UNI	40		Passante totale	100
"	25	"		60 - 80
"	15	"		40 - 60
"	10	"		35 - 50
"	5	"		25 - 40
"	2	"		15 - 30
"	0,4	"		7 - 15
"	0,18	"		0 - 6

- coefficiente di frantumazione non superiore a 160;
- equivalente in sabbia compreso tra 20 e 70.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 45 /78

Il legante sarà composto da cemento “325” e l’acqua dovrà avere le caratteristiche già precedentemente descritte.

I materiali dovranno essere mescolati in cantiere con l’utilizzo di apposita betoniera o essere approvvigionati presso impianti di betonaggio.

A richiesta della D.L. dovranno essere confezionati provini per le prove di resistenza.

Il riempimento con materiale betonabile dovrà avvenire mediante il trasporto delle miscele con autobetoniere provenienti direttamente dagli impianti di produzione.

La miscela betonabile dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- granulometria
 - pozzolana fina 30% in peso;
 - cretoni di pozzolana (5-15 mm) 70% in peso;

pozzolana e cretoni possono essere sostituiti con materiali alluvionali nelle stesse proporzioni e dimensioni.
- Cemento ed acqua potranno essere aggiunti in quantità tali da conseguire le seguenti resistenze a compressione: R24h \geq 2 daN/cm² a 24 ore dal riempimento;
- R28gg $>$ 15 daN/cm² a 28 giorni dal riempimento.

La resistenza dovrà essere tale da garantire la demobilità del materiale con l’uso di un semplice piccone e la palabilità dello stesso.

Le resistenze a compressione saranno misurate su cubetti direttamente prelevati in cantiere sottoposti a prove di compressione secondo le norme vigenti per i calcestruzzi, su richiesta della D.L. e con oneri a carico dell’Appaltatore.

L’Appaltatore sarà tenuto a consegnare alla D.L. tutte le bolle di accompagnamento relative ai materiali betonabili utilizzati per ciascuna commessa.

Per il riempimento con materiale proveniente dallo scavo dovrà essere accertata l’assenza di impurità, quali ad esempio argille, e il materiale stesso dovrà essere, se richiesto dalla D.L., passato a vagliatura per ottenere una omogenea composizione del riempimento e successivamente poste in opera con il medesimo magistero dei rinterri in pozzolana.

Al termine dell’operazione di ricoprimento della tubazione sarà posta in opera, per l’intera lunghezza della tubazione in asse alla stessa, un nastro in materiale plastico resistente all’aggressione del terreno, le cui caratteristiche dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., per la segnalazione della posizione della condotta nell’eventualità di successivi scavi.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegitalesco nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 46 /78

Ultimato il ricoprimento delle tubazioni, l'Appaltatore avrà cura di riattivare e riallacciare le canalizzazioni di ogni genere incontrate nel cavo ed eventualmente interrotte.

Qualora la condotta ricada sotto sedi stradali di competenza di altri Enti od autorità, soggette a specifiche prescrizioni tecniche al riguardo (ANAS, Provincia, Comune, ecc.), le operazioni di rinterro ed il successivo ripristino dovranno avvenire secondo tali disposizioni.

Il costipamento di questi materiali dovrà essere fatto a strati di altezza non maggiore di cm 30, utilizzando di norma mezzi meccanici ed intercalando con opportune bagnature.

E' tassativamente vietata la compattazione del materiale di rinterro mediante successivi passaggi con le ruote dei mezzi operativi di cantiere.

L'Appaltatore dovrà provvedere agli opportuni ricarichi del rinterro che si dovessero rendere necessari a seguito di eventuali assestamenti, in modo da ragguagliare il piano di campagna al piano stradale precedentemente raggiunto.

Ultimata la posa di tutta la condotta, sarà eseguita una seconda prova idraulica alla pressione di 1,2 volte la massima.

5.5 Opere provvisionali

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

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

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

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 47 /78

mano che procede lo scavo stesso fino al raggiungimento della quota prestabilita: le guide o binari in cui sono innestati i pannelli sono preventivamente infissi ad intervalli regolari nel terreno e vincolati a puntelli distanziatori.

I due casi indicati rappresentano due casi tipici che possono presentarsi in corso d'opera senza peraltro escludere altri casi particolari.

5.6 Progettazione ed esecuzione delle opere e dei manufatti in C.A.

Nella progettazione e nell'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, l'Appaltatore dovrà osservare le norme della Legge 05.11.1971 n° 1086 e del D.M. 27.07.1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni", nonché a quelle contenute nelle leggi, regolamenti, decreti e circolari ministeriali in vigore o che venissero emanate durante l'esecuzione dei lavori.

L'Impresa è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica statica delle opere realizzate e dei manufatti e condotti prefabbricati messi in opera, nelle reali condizioni di posa, ricoprimento e sovraccarico (I categoria), firmati da un ingegnere iscritto all'albo, e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

5.7 Pozzetti di ispezione e/o di raccordo

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati. Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte. I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555. Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

Camerette prefabbricate in CA 1500x1500 mm

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 48 /78

Saranno prefabbricati in cls vibrato e armato, con dimensioni interne 1500x1500 mm secondo indicazioni di progetto, base d'appoggio in cls magro spessore 10 cm, fondo sagomato, collegamento alle tubazioni eseguito tramite sigillatura con idonei additivi degli elementi.

Le camerette di ispezione e/o raccordo, realizzate secondo le dimensioni indicate negli elaborati grafici, saranno componibili interamente prefabbricate in calcestruzzo armato o, in alternativa, con elemento di fondo in calcestruzzo armato gettato in opera fino a cm 20 sopra l'estradosso della tubazione ed elementi di rialzo prefabbricati in calcestruzzo armato componibili. Le camerette saranno dimensionate in ogni elemento per sopportare i carichi dovuti al rinterro ed i carichi stradali (di I categoria), ed avranno chiusini di ispezione in ghisa a norma UNI EN 124-classe D400, aventi sezione minima corrispondente a quella di un foro di 600 mm di diametro. Lo spessore minimo delle pareti sarà di 150 mm.

Le camerette dovranno essere composte dai seguenti elementi:

- un elemento di base (eventualmente gettato in opera) con canale di scorrimento liquami di altezza pari al 50% della condotta, pavimento circostante con pendenza verso il canale; canale interno con angolazioni come da progetto compresi i manicotti predisposti con guarnizioni dedicate al tipo di tubo utilizzato;
- eventuali elementi di prolunga cilindrici a sezione circolare o rettangolare;
- un elemento di rialzo terminale a forma troncoconica o piana;
- eventuali elementi raggiungi quota di diametro interno minimo 600 mm (torrino di accesso);

Le camerette dovranno essere a perfetta tenuta; il manufatto nel suo insieme dovrà soddisfare alle norme generali di collaudo della fognatura sulla quale è inserito. I pozzetti saranno dotati di gradini del tipo alla marinara in acciaio inossidabile, a sezione tonda non inferiore a 18 mm (o a sezione quadrata di dimensione equivalente), posti ad interasse verticale di 250-300 mm, inghisati in appositi fori predisposti in stabilimento e sigillati con resine epossidiche.

I calcoli statici delle camerette da installare saranno a cura e spese dell'Appaltatore che ne assumerà tutte le responsabilità inerenti e conseguenti.

Camerette prefabbricate in CA 800x800 mm

Saranno prefabbricati in cls vibrato e armato, con dimensioni interne 800x800 mm secondo indicazioni di progetto, base d'appoggio in cls magro spessore 10 cm, fondo sagomato, collegamento alle tubazioni eseguito tramite sigillatura con idonei additivi degli elementi.

Le camerette di ispezione e/o raccordo, realizzate secondo le dimensioni indicate negli elaborati grafici, saranno componibili interamente prefabbricate in calcestruzzo armato o, in alternativa, con elemento di fondo in calcestruzzo armato gettato in opera fino a cm 20 sopra l'estradosso della tubazione ed elementi di rialzo prefabbricati in calcestruzzo armato componibili.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 49 /78

Le camerette saranno dimensionate in ogni elemento per sopportare i carichi dovuti al rinterro ed i carichi stradali (di I categoria), ed avranno chiusini di ispezione in ghisa a norma UNI EN 124-classe D400, aventi sezione minima corrispondente a quella di un foro di 600 mm di diametro. Lo spessore minimo delle pareti sarà di 150 mm.

Le camerette dovranno essere composte dai seguenti elementi:

- un elemento di base (eventualmente gettato in opera) con canale di scorrimento liquami di altezza pari al 50% della condotta, pavimento circostante con pendenza verso il canale; canale interno con angolazioni come da progetto compresi i manicotti predisposti con guarnizioni dedicate al tipo di tubo utilizzato;
- eventuali elementi di prolunga cilindrici a sezione circolare o rettangolare;
- un elemento di rialzo terminale a forma troncoconica o piana;
- eventuali elementi raggiungi quota di diametro interno minimo 600 mm (torrino di accesso);

Le camerette dovranno essere a perfetta tenuta; il manufatto nel suo insieme dovrà soddisfare alle norme generali di collaudo della fognatura sulla quale è inserito. I pozzetti saranno dotati di gradini del tipo alla marinara in acciaio inossidabile, a sezione tonda non inferiore a 18 mm (o a sezione quadrata di dimensione equivalente), posti ad interasse verticale di 250-300 mm, inghisati in appositi fori predisposti in stabilimento e sigillati con resine epossidiche.

I calcoli statici delle camerette da installare saranno a cura e spese dell'Appaltatore che ne assumerà tutte le responsabilità inerenti e conseguenti.

5.8 Scalette di accesso alle camerette

Ove previste in progetto, le scalette di accesso alle camerette saranno, salvo disposizione contraria della D.L., del tipo alla marinara costituite da gradini in acciaio inossidabile, con sezione tonda o quadra, del diametro non inferiore a 18 mm e larghezza non inferiore a 300 mm, con superficie zigrinata anti-sdruciuolo.

5.9 Pozzetti raccolta acque stradali (caditoie)

I pozzetti stradali per la raccolta e lo scarico delle acque meteoriche, saranno costituiti preferibilmente da elemento monoblocco prefabbricato e solo se espressamente richiesto, da elementi prefabbricati in cls assemblati in opera. A seconda delle indicazioni di progetto, potranno essere prescritti e realizzati pozzetti con o senza elemento sifone. La tubazione di scarico sarà di norma realizzata con tubi e pezzi speciali in PPHM DN 4000 mm, a norma UN, classe SN 16. Il rivestimento interno sarà costituito da vernice epossidica pura spessore 300 micron, tale da risultare a perfetta tenuta d'acqua. I dispositivi di coronamento dei pozzetti saranno in ghisa grigia o sferoidale, costituiti da un telaio nel quale troveranno alloggiamento le griglie, per i

	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 50 /78

pozzetti da cunetta, o da chiusini, per quelli da marciapiede. Ogni elemento dovrà portare, se richiesto, ricavato nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della D.L., l'indicazione della Stazione Appaltante mentre dovrà sicuramente riportare impressi il nome del Fabbricante e la relativa classe d'appartenenza del chiusino così come previsto dalla normativa UNI EN 124. Le superfici di contatto tra griglia e telaio dovranno essere piane, sagomate in modo che la griglia appoggi con perfetta aderenza, si trovi a perfetto filo e non abbia giuoco alcuno con il telaio (tolleranza max mm 2). Normalmente e salvo casi particolari, i dispositivi di coronamento dovranno attenersi a quanto previsto dalla normativa UNI EN 124 e dovranno essere garantiti per un carico di prova di 250 kN (classe C 250 della norma UNI EN 124) se posti in cunetta e di 125 kN (classe B 125 della norma UNI EN 124) se posizionati sul marciapiede POSA IN OPERA. I pozzetti per la raccolta delle acque meteoriche saranno posti in opera su sottofondo in cls a q.li 2,00 ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione del dispositivo di coronamento rispetto alla pavimentazione stradale. Prima della posa del manufatto, si spalmerà il sottofondo in cls con cemento liquido e qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato. Qualora vengano posti in opera diversi elementi questi dovranno essere perfettamente sigillati e l'unione fra loro realizzata con boiaccia di cemento. Nella posa del manufatto, o 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 collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.

Qualora ciò non sia possibile si dovrà porre particolare cura nell'esecuzione dei collegamenti, facendo in modo che le curve o le deviazioni risultino del più ampio raggio possibile, evitando l'uso di curve chiuse e preferendo la posa di sole curve aperte.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, il chiusino dovrà essere posato su anelli di conguaglio in cls prefabbricati, dello spessore occorrente. Se l'immissione avviene dal cordolo (bocca da lupo), dovrà essere realizzata tra il cordolo stesso e il pozzetto di raccolta una canalizzazione di raccordo di dimensioni pari alla bocca di presa e chiusa superiormente con una lastra in materiale lapideo oppure un apposito pezzo prefabbricato in cls, in alternativa potrà essere utilizzato uno spezzone di tubazione in PVC DN 200 mm, posizionato in modo tale da consentire il regolare deflusso delle acque.

Per la posa in opera dei dispositivi di coronamento dovranno essere adottate le norme dettate al precedente articolo "chiusini per camerette".

5.10 Condotti prefabbricati

a) Aspetti generali e posa

Le tubazioni per condotti di fognatura saranno rispondenti a quanto previsto dal D.M. 27/07/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 51 /78

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

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

La tubazione sarà posata su letto di sabbia spessore 10 mm e rinfiancato con materiale riciclato fino a metà tubo.

Il materiale riciclato sarà di pezzatura adeguata per rinfianchi di tubazione aventi le caratteristiche riportate nell' allegato C3 della circolare Ministero Ambiente UL/5202/2005.

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

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- per i materiali con comportamento rigido (gres, cemento armato, ecc.): classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/ m2);
- per i materiali con comportamento flessibile (PVC, PE, ecc.): classe di rigidità anulare (espressa in kN/m2);
- norma o progetto di norma di riferimento.

I calcoli statici delle condotte da installare saranno a cura e spese dell'Appaltatore che ne assumerà tutte le responsabilità inerenti e conseguenti.

Segnalazione delle condotte:

Prima del completamento del rinterro, dovrà essere steso apposito nastro di segnalazione, indicante la presenza della condotta sottostante.

Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm. mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 52 /78

Le tubazioni saranno poste in opera, così come indicato nei tipi di progetto, secondo le prescritte livellette evitando che si abbiano a verificare contropendenze rispetto al piano di posa (rilievi e tracciamenti dovranno essere controllati da personale idoneo dell'Appaltatore a sua cura e spese e sotto la sua diretta responsabilità). A tale scopo è tassativo l'uso di opportuni sistemi di mira ottica (laser-livello) onde poter controllare in ogni fase dei lavori la corrispondenza tra le opere in fase di realizzazione e il progetto. Nel caso di tubazioni in cemento armato con diametro superiore a 50 cm, o comunque ove richiesto dalla DL, per la realizzazione del collegamento tra le varie tubazioni l'Impresa esecutrice dovrà avvalersi d'apposita macchina tiratubi con forza di tiro adeguata al peso delle tubazioni. L'impresa non potrà procedere alla posa in opera dei tubi in assenza dell'apparecchiatura sopra descritta.

Per le altre tubazioni, il collegamento potrà essere effettuato a mano o mediante altri sistemi di spinta avendo cura di non danneggiare nel modo più assoluto il bicchiere o il puntale e la relativa guarnizione di tenuta.

L'Appaltatore non potrà procedere al reinterro delle condotte e dei manufatti senza il preventivo assenso della D.L. e ciò anche agli effetti della prova di tenuta idraulica che si svolgerà secondo le prescrizioni di seguito indicate.

Come previsto dal "Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 Norme tecniche relative alle tubazioni" le singole forniture dovranno essere accompagnate da una dichiarazione di conformità, redatta secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN 45014 Aprile 1999, rilasciata dal fabbricante all'impresa esecutrice.

Il documento deve attestare la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295.

Tubazioni in PE corrugato

Saranno in polietilene strutturato ad alta densità, corrugato esternamente e con parete interna liscia "tipo B" secondo pr EN 13476, realizzato a doppia parete con processo di coestrusione, irrigidito con costolatura anulare; classe di rigidità circonferenziale SN 8 kN/m², marchiato Piip/a del IIP, con giunzione mediante manicotto e guarnizione di tenuta. Di norma, salvo diversa indicazione della DL, si utilizzeranno barre da 12 metri.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI ed alla Raccomandazioni I.I.P..

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità

I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 53 /78

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Saranno impiegati tubi secondo le norme **UNI EN 12201 -1-2-3-5-7 / 04** con caratteristiche idonee a garantire il servizio alla pressione massima di esercizio. La atossicità sarà garantita dalla rispondenza dei materiali D.M. n° 174 del 06/04/2004 o come da normativa al momento vigente.

5.11 Rivestimenti anticorrosivi, caratteristiche, modalità d'applicazione e requisiti

Le superfici dei condotti di fognatura in c.a. e relativi manufatti, siano essi prefabbricati o realizzati in opera dovranno essere adeguatamente protette dalla corrosione mediante l'applicazione di adeguati rivestimenti anticorrosivi. Tali rivestimenti saranno di norma realizzati mediante applicazione di resine epossidiche.

5.12 Allacciamenti delle caditoie stradali e degli scarichi ai condotti di fognatura

Di norma, salvo diverse disposizioni della D.L., gli allacciamenti dei pozzetti stradali ai condotti di fognatura saranno realizzati mediante tubazioni in PVC a norma UNI EN 1401- 1, classe di resistenza SN 4, diametro nominale 160 mm. Gli allacciamenti degli scarichi privati e pubblici dovranno invece essere sempre realizzati mediante condotti in PVC a norma UNI EN 1401-1, classe di resistenza SN 4, del diametro nominale di 200 mm.

Nell'esecuzione degli allacciamenti dovranno essere evitati gomiti, bruschi risvolti.

5.13 Prova di tenuta idraulica

Tutte le nuove condotte di fognatura eseguite saranno sottoposte per campione ed a richiesta della D.L. ad una prova di tenuta idraulica.

Le prove di tenuta, in numero stabilito dalla D.L., saranno effettuate su tratte di 40-50 ml, non rinterrate comprendenti una cameretta, ed avranno una durata di almeno 30 minuti primi, verificando che durante tutta la durata della prova non avvengano perdite d'acqua superiori a 0,20 lt/mq di superficie bagnata. Il carico di prova sull'intradosso della condotta sarà di 2,00 mt.;

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 54 /78

nel caso in cui la condotta abbia profondità inferiore il livello dell'acqua dovrà raggiungere la sommità del torrino. Potranno comunque essere accettate le formazioni di macchie e di singole goccioline sulla superficie esterna dei manufatti. Nel caso di condotte in PVC o PEAD con camerette di ispezione realizzate con lo stesso materiale la prova eseguita con le modalità sopra esposte dovrà accertare che non avvengano perdite superiori a 0,05 lt/mq. Qualora per ragioni oggettive non sia possibile effettuare la prova di tenuta idraulica nelle condizioni precedentemente esposte, la stessa potrà essere eseguita a condotto interrato e con allacciamenti già eseguiti. In tale caso potranno essere accettate perdite superiori a quelle sopra indicate ma comunque non eccedenti 0,10 lt/mq per i condotti in PEAD o PVC e 0,60 lt/mq per i condotti in GRES o C.A.

Se l'esito della prova dovesse risultare negativo si dovrà provvedere ad eliminare tutte le perdite o mediante rivestimenti o mediante sigillatura con materiali resistenti alla corrosione e di sicura adesione, da approvarsi da parte della D.L. A riparazione effettuata si ripeterà la prova sulla stessa tratta e su altra dello stesso tronco; nel caso che anche per quest'ultimo non si verificasse la tenuta si dovrà provvedere a sistemare tutte le condotte con i procedimenti sopraindicati fino ad esito positivo della prova. Di ognuna di queste prove verrà redatto apposito verbale.

Prova idraulica delle condotte

Nel caso in cui per circostanze straordinarie la D.L. disponga l'esecuzione della prova prima della costruzione degli ancoraggi previsti, l'Appaltatore dovrà provvedere, in conformità alle disposizioni che le verranno impartite, a disporre puntelli e dispositivi atti a contrastare le spinte della condotta, in modo che questa, sotto la pressione di prova, non abbia a subire danneggiamenti di sorta. La D.L. si riserva di verificare l'efficienza di tali provvedimenti provvisori e di farli modificare se necessario.

Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possano derivare alle tubazioni, alle fosse, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi da parte dell'Appaltatore nell'approntamento delle prove, saranno a totale carico dell'Appaltatore stesso.

L'acqua per il riempimento e la prova delle tubazioni deve essere approvvigionata dall'Appaltatore a sua cura e spese. Essa dovrà inoltre provvedere la pompa, i piatti di chiusura, i rubinetti, i raccordi, le giunzioni, i manometri registratori e tutto quanto altro occorra per lo svolgimento regolare della prova.

- **PROVA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE**

La prova avrà inizio subito dopo il riempimento, previo preavviso alla D.L. La prova sarà effettuata ad una pressione corrispondente alla quota idrostatica che sarà indicata dalla D.L. all'atto esecutivo con apposito O.d.S.

La massima pressione di prova, di norma pari a 1,2 volte la pressione nominale (definita ai sensi del D.M. LL.PP. del 12/12/1985), sarà raggiunta abbastanza rapidamente e sarà mantenuta per 12 (dodici) ore. Durante la prova non si deve verificare nessuna perdita ai giunti né lungo la condotta realizzata. La prova

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 55 /78

sarà ritenuta di esito positivo dai concordi risultati dell'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore.

Se durante le prove si verificassero perdite ai giunti o rotture ai tubi, pezzi speciali o apparecchi inclusi nel tratto di prova, l'Appaltatore dovrà compiere tutti i movimenti di materie e tutte le manovre per la sostituzione dei materiali resi inefficienti, nonché il rifacimento delle giunzioni e la ripetizione delle prove di tenuta. Tutte le spese relative a tali operazioni e sostituzioni saranno a totale carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà responsabile di tutti i danneggiamenti subiti dai materiali per incuria o negligenza nelle operazioni di prova.

- **PROVA DELLE CONDOTTE A GRAVITÀ**

La prova verrà effettuata per ogni singolo tronco compreso fra due pozzetti successivi, indipendentemente dalla lunghezza del tronco stesso, ad avvenuto rinterro parziale della condotta.

- 1) Per le condotte posate al di sopra della quota di falda :la prova verrà effettuata mediante riempimento con acqua. Si provvederà a tappare la canalizzazione in corrispondenza del pozzetto a valle del tronco e quindi si riempirà la condotta fino al raggiungimento del livello del chiusino nel pozzetto a monte. La prova verrà considerata valida solo se, dopo 8 ore dalla fine del riempimento sarà accertata la stabilità del livello idrico nel pozzetto.
- 2) Per le condotte posate al di sotto della quota di falda: andrà accertato che nell'arco di 24 ore lasciata vuota non si verificano infiltrazioni di acqua di falda.

In caso di esito negativo delle prove, l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, interamente a sue spese, tutti i movimenti di materiale e quanto altro necessario a scoprire la canalizzazione.

6 NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELL'OPERE – OPERE ACQUEDOTTISTICHE

6.1 Normativa principale

Nella fabbricazione di tubi e raccordi e nella progettazione e costruzione di opere in PE100 si deve far riferimento alle prescrizioni contenute nei seguenti documenti e norme:

UNI EN 12201-1: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Generalità.

UNI EN 12201-2: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Tubi.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegitalesco nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 56 /78

UNI EN 12201-3: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Raccordi.

UNI EN 12201-5: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema.

UNI 9737: Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche. Saldatori con procedimenti ad elementi termici per contatto, con attrezzatura meccanica ed a elettrofusione per tubazioni e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10520: Saldatura ad elementi termici per contatto. Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10521: Saldatura per elettrofusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

UNI 10565: Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

UNI 10566: Saldatrici per elettrofusione ed attrezzature ausiliarie impiegate per l'esecuzione di giunzioni di tubi e/o raccordi in polietilene, mediante raccordi elettrosaldabili, per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

UNI EN 921: Sistemi di tubazioni in materia plastica. Tubi di materiale termoplastico.

Determinazione della resistenza alla pressione interna a temperatura costante.

UNI 9561: Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 9562: Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Metodi di prova.

UNI EN 10226-1: Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 1: Filettature esterne coniche e interne parallele - Dimensioni, tolleranze e designazione.

UNI EN 10226-2: Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione.

UNI EN 728: Sistemi di tubazioni e canalizzazioni in materia plastica - Tubi e raccordi di poliolefine
Determinazione del tempo di induzione all'ossidazione.

UNI EN ISO 1133: Materie plastiche - Determinazione dell'indice di fluidità di massa (MFR) e dell'indice di fluidità del volume (MVR) dei materiali termoplastici.

	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 57 /78

UNI EN ISO 1183: Materie plastiche - Metodi per la determinazione della massa volumica delle materie plastiche non alveolari - Metodo del picnometro a gas.

UNI EN ISO 6259-1: Tubi di materiale termoplastico - Determinazione delle caratteristiche a trazione - Metodo generale di prova.

ISO 6259-3: Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Polyolefin pipes.

UNI EN 12118: Sistemi di tubazioni in materia plastica - Determinazione del contenuto di umidità nei materiali termoplastici per coulometria.

UNI EN ISO 3126: Sistemi di tubazioni in materia plastica - Componenti di materia plastica - Determinazione delle dimensioni.

ISO 6964: Polyolefin pipes and fittings – Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis – Test method and basic specification.

ISO 18553: Method of the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds.

Decreto Ministeriale 12.12.85: Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle tubazioni.

6.1 Tubazioni e pezzi speciali in PEad

Per la giunzione tra tubi DN 40 si utilizzano raccordi in polipropilene del tipo a compressione; per la giunzione tra tubi con DN>40 si utilizzano, preferibilmente, saldature testa a testa o, in alternativa, saldature per elettro fusione mediante manicotti elettrosaldabili in PE, aventi lo stesso PN della tubazione.

La resistenza alla propagazione della cricca dei tubi da utilizzare dovrà essere corrispondente a Notch Test > 5000 ore, in caso di posa in opera in siti non interessati da elevato carico veicolare, e Notch Test > 8760 ore, in caso di posa in opera in siti interessati da elevati carichi veicolari (HT>30) o in caso di posa mediante metodologia No-Dig del tipo Directional Drilling.

Le tubazioni di polietilene non devono essere adoperate nelle seguenti circostanze:

- in posizioni raggiungibili dai raggi solari;
- in presenza di alte concentrazioni di biossido di cloro e di ipoclorito di sodio in concentrazioni elevate (quelle presenti in impianti di disinfezione);
- in presenza di solventi e prodotti chimici pericolosi, anche in piccole quantità, come idrocarburi, soluzioni fotografiche, ecc.

Le tubazioni devono essere fornite sempre in barre.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 58 /78

Le Ditte produttrici dei tubi e dei pezzi speciali devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000 approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012.

I tubi ed i pezzi speciali devono portare il marchio di conformità alle norme UNI EN 12201 (Certificazione di Prodotto), rilasciato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004.

Materia prima

I tubi, nei diametri ed SDR previsti, devono essere prodotti con resine polietileniche di classe MRS 10,0 ($\sigma_c = 8,0 \text{ N/mm}^2$) in conformità alle norme nazionali ed internazionali.

Nessun additivo potrà essere aggiunto alla resina dal fabbricante dei tubi all'atto della lavorazione, oltre a quelli previsti dal produttore della resina stessa.

Tutti gli additivi che sono necessari per la realizzazione dei tubi, in particolare gli stabilizzanti contro i raggi UV, devono essere già inglobati nei granuli (pre-masterizzazione).

Non può in alcun modo essere impiegato materiale di riciclo.

Il fabbricante deve monitorare le proprietà della materia prima da impiegare nella produzione dei tubi prima del suo utilizzo, in particolare deve controllare almeno le seguenti proprietà, con i metodi di prova riportati nel prospetto 1 della norma UNI EN 12201-1.

I criteri di accettazione o di rifiuto della materia prima sono basati sulla conformità ai requisiti esposti nella norma UNI EN 12201.

Aspetto

Le superfici interne ed esterne dei tubi, osservate senza ingrandimenti, devono essere lisce, pulite e libere da asperità, cavità o altri difetti di superficie che possano compromettere la funzionalità dei tubi stessi.

La parte terminale del tubo deve essere sezionata perfettamente e perpendicolarmente all'asse del tubo.

Colore

I tubi di PE100, adoperati per usi acquedottistici, devono essere blu oppure neri con strisce blu.

Diametri e spessori

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 59 /78

La dimensione convenzionale con cui sono designati i tubi e i pezzi speciali in PE100 (secondo la norma UNI EN 12201-2) è il “diametro nominale DN/OD, ossia la dimensione nominale relativa al diametro esterno.

Il suo valore coincide con quello del diametro esterno nominale d_n e con il minimo valore del diametro esterno medio $d_{em,min}$.

Il diametro esterno medio d_{em} dei tubi deve avere un valore compreso tra $d_{em,min}$ e $d_{em,max}$. Ad ogni diametro e per ogni classe di pressione sono associati lo spessore di parete minimo $e_{y,min}$ e lo spessore di parete massimo $e_{y,max}$ delle tubazioni.

Lunghezze

Le tubazioni di PE100 non devono essere fornite in rotoli, bensì solo in barre, generalmente di lunghezze da 6 o 12 metri.

Collaudi di produzione

Il procedimento di controllo e collaudo dei lotti produttivi deve essere identificato in procedure interne del fabbricante che deve garantire lo svolgimento delle prove minime.

I tubi devono essere prodotti con resine idonee per l'impiego in acquedotti, omologate dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN 45004; sui tubi deve essere presente il relativo codice commerciale della materia prima adoperata.

Il fabbricante deve possedere la concessione all'uso del marchio che attesti la conformità dei tubi ai requisiti della di norma UNI EN 12201, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici o da altro Organismo accreditato secondo le suddette norme UNI CEI EN.

Marcature

La marcatura dei tubi, deve riportare le seguenti indicazioni:

- nome o simbolo del produttore;
- dimensioni (diametro x spessore, in millimetri);
- serie SDR (17 o 11);
- materiale e designazione (PE100);
- classe di pressione in bar (PN 10 o PN16);
- periodo di produzione (data o codice);

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 60 /78

- numero della norma (UNI EN 12201);
- sigla identificativa della resina omologata;
- marchio di conformità dei tubi.

Esclusioni

Non è ammesso l'impiego anche se parziale e/o temporaneo di:

- compound e/o materia prima e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero, anche se selezionati;
- compound e/o materia prima e/o materiale base ottenuto per rimasterizzazione di compound neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore dei tubi o aziende diverse dal produttore della materia prima indicato nella marcatura dei tubi;
- compound dichiarati di primo uso dal fabbricante ma non sottoponibili alla certificazione di origine;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri singoli (Melt Index, massa volumica, umidità residua, solventi inclusi, ecc.) non conformi al profilo standard del prodotto;
- miscele pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da produttori diversi o da materie prime diverse anche dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo uso estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubi o raccordi già estrusi anche se aventi caratteristiche conformi al presente documento.

6.2 Giunzioni

Generalità

Sono possibili i seguenti tipi di giunzioni:

- a) giunzioni meccaniche realizzate con raccordi a compressione (plastici o metallici), anche con una estremità flangiata; si utilizzano per il DN 40 mm;
- b) giunzioni con raccordi elettrosaldabili;
- c) giunzioni con elementi termici per contatto (saldatura testa a testa); si utilizzano per tubi e per raccordi "formati".

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 61 /78

Garanzie meccaniche

Le giunzioni meccaniche, impiegate negli allacciamenti di utenza ed in generale nei piccoli diametri, sono realizzate normalmente con raccordi in polipropilene, sia nel caso dell'unione di tubi di PE tra loro che nel caso di unione di tubi di PE con tubi di altri materiali.

Nella giunzione meccanica per mezzo di raccordi filettati con filettature della serie UNI EN 10226- 1:

- nel caso di unione tra loro di raccordi in materiale termoplastico (polipropilene), per la guarnitura sul filetto maschio è assolutamente vietato l'uso della canapa, della vernice o della biacca; il solo materiale ammesso è il nastro in politetrafluoroetilene PTFE (teflon);
- anche nel caso di unione di raccordi con filetto plastico e di raccordi con filetto metallico, si dovrà sempre usare sul filetto maschio il nastro in PTFE.

Nella giunzione meccanica flangiata occorre utilizzare una chiave dinamometrica per regolare il serraggio dei dadi e bulloni, al fine di prevenire danneggiamenti alle cartelle in polietilene e/o polipropilene.

La forza con la quale si dovranno serrare i bulloni è in funzione delle caratteristiche costruttive dei raccordi flangiati, con valori di coppia di serraggio comunicati dal fornitore dei raccordi.

Nelle operazioni di montaggio, per il serraggio della ghiera del raccordo termoplastico ed allo scopo di ottenere una tenuta meccanica adeguata e idonea solamente a prevenire lo sfilamento del tubo dal raccordo, si dovranno usare le apposite chiavi di serraggio previste dal produttore dei raccordi.

Giunzioni saldate

La giunzione per saldatura deve essere sempre eseguita da personale qualificato, in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità), con apparecchiature tali da garantire la costanza nel tempo dei valori di temperatura e di pressione.

Per la realizzazione di giunzioni saldate tra tubi in polietilene si possono usare:

- giunzioni mediante raccordi elettrosaldabili;
- giunzioni mediante elementi termici per contatto (testa a testa).

La saldatura sarà eseguita esclusivamente con tubo perfettamente asciutto, con raccordi e attrezzature appositamente destinate allo scopo.

La zona destinata alla saldatura non appena sia stata preparata, ossia spianata con la fresa (saldatura testa a testa) o raschiata (saldatura per elettrofusione), non dovrà più essere toccata con le mani e non deve venire a contatto con sostanze e/o materiali che potrebbero inquinare la saldatura.

Saldatura di manicotti

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 62 /78

- a. I raccordi devono essere prelevati dai loro sacchetti di protezione solo al momento dell'uso.
- b. Evitare la contaminazione della superficie interna dei raccordi, ove sono presenti le spire elettriche, con qualsivoglia materiale, liquido o grasso.
- c. Prima di iniziare con la preparazione delle estremità, si devono pulire le superfici interne ed esterne dei tubi, secondo quanto previsto nella procedura riportata nella norma UNI 10521.
- d. Le teste dei tubi da unire devono essere sempre tagliate in maniera ortogonale rispetto al loro asse.
- e. Esperienze diffuse dimostrano che la maggior parte dei fallimenti delle saldature sono dovute ad un taglio dei tubi irregolare.
- f. Pioggia e acqua, eventualmente presenti nello scavo, devono essere eliminate nel corso dell'operazione di saldatura (nel caso della pioggia si può utilizzare allo scopo una protezione sotto la quale svolgere il ciclo di saldatura).
- g. Raschiare il tubo nella zona della saldatura come previsto nella norma UNI 10521. Se l'operazione di raschiatura è effettuata all'interno dello scavo si deve utilizzare uno specchio per controllare l'efficacia dell'operazione svolta sulla parte inferiore del tubo.
Qualora non si raschi il tubo, la saldatura non può aver luogo.
- h. Terminata l'operazione di raschiatura, le estremità interessate dalla saldatura devono essere ripulite seguendo le modalità indicate nella norma UNI 10521.
- i. Marcare la profondità di inserimento come previsto nella norma UNI 10521.
- j. Inserire i tubi nel raccordo in modo da garantire la coassialità dei tubi da saldare; a tal scopo devono essere impiegati gli appositi collari allineatori a quattro ganasce. E' preferibile che i connettori di collegamento siano rivolti verso l'alto.
- k. Collegare i terminali dei cavi della saldatrice con i terminali dei raccordi.
- l. Avviare il generatore e dopo collegarvi la saldatrice.
- m. Verificare che il tempo di saldatura indicato dal raccordo corrisponda con quanto indicato dal display della saldatrice.
- n. Quando la saldatrice indica che il tempo di saldatura è stato rispettato, la superficie del raccordo deve essere tiepida e con il passare del tempo deve diventare molto calda.
- o. Controllare la corretta fuoriuscita degli indicatori di fusione.
- p. Scollegare i terminali della saldatrice dai terminali dei raccordi.
- q. Prima di rimuovere i collari allineatori, deve trascorrere il tempo di raffreddamento indicato sul raccordo.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 63 /78

r. Nel caso il tempo di saldatura non sia stato rispettato interamente, il responsabile di cantiere deve personalmente supervisionare un secondo ciclo di saldatura che deve essere svolto seguendo i punti da j) a p) compreso. La superficie del raccordo deve ritornare a temperatura ambiente prima di iniziare a svolgere il secondo ciclo di saldatura.

6.3 Raccordi

Raccordi a compressione

I raccordi a compressione utilizzati per effettuare le giunzioni meccaniche devono essere idonei per congiungere tubi di polietilene tra di loro e con tubi di altri materiali, anche metallici.

Le operazioni di giunzione devono poter avvenire senza il cambio di parti interne dei raccordi.

I raccordi devono unire, garantendo la tenuta idraulica, tubi di PE con pressione nominale massima di 16 bar.

Devono essere dichiarati PN 16 dal produttore, in conformità alla norma UNI 9561. I raccordi da utilizzare per giunzioni miste (tra tubi di PE e tubi metallici) devono essere dichiarati PN 10 dal produttore.

Le figure più ricorrenti sono: manicotti, gomiti a 90° e 45°, tee a 90° e 45°, raccordi maschi e femmine, gomiti a 90° con derivazioni filettate maschie e femmine, raccordi con flange metalliche, raccordi di transizione in ottone, staffe di presa in carico con uscita a compressione, filettata flangiata.

Requisiti prestazionali - Prove di tipo

o Collaudo sulla materia prima realizzato su un tubo prodotto con il metodo ad iniezione, secondo la norma DIN 8076.3 punto 5.2.1.1.

o Resistenza alla pressione interna (a breve ed a lungo termine) dei raccordi assemblati, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 4.

o Resistenza alla pressione interna dei corpi dei raccordi, secondo la norma DIN 8076.3, tabella 3, punto 5.2.1.2.

o Resistenza allo sfilamento, secondo la norma ISO 3501.

o Resistenza alla pressione interna dei raccordi inseriti su tubi sottoposti a curvatura, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 7.

o Resistenza alla pressione esterna, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 6.

o Collaudi dimensionali, secondo le norme UNI EN 10226-1 e UNI 9561, tabella XII, e conformi a quanto riportato nelle procedure interne del fabbricante.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 64 /78

Collaudi periodici

o Resistenza alla pressione interna (a breve ed a lungo termine) dei raccordi assemblati, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 4.

o Resistenza allo sfilamento, secondo la norma UNI 9561, prospetto XIII, punto 5.

o Collaudi dimensionali - Collaudi visivi - Crush test - Collaudo della omogeneità del prodotto, in accordo con il programma interno di verifica della qualità del fabbricante.

Collaudo statico

Requisiti prestazionali - Prove di tipo

Il fabbricante deve garantire per ognuno dei collaudi citati un campionamento su tre esemplari.

Non devono essere rilevati fallimenti nei collaudi: solo con il rispetto di questa condizione l'AQP ammetterà i prodotti all'impiego.

Altri requisiti generali

I raccordi devono permettere l'inserimento del tubo senza che avvenga lo smontaggio completo della ghiera.

Tutti i raccordi, inoltre, devono essere realizzati in maniera tale da garantire un loro facile smontaggio dall'impianto e il loro successivo riutilizzo senza che avvengano cali di prestazioni idrauliche e meccaniche.

I manicotti devono essere provvisti di fermo centrale di battuta che permetta di controllare l'arresto del tubo entro il bicchiere.

I valori di accoppiamento filettato accettati sono: $\frac{3}{4}$ " - 1" - 1"1/4 - 1"1/2 - 2" - 2"1/2 - 3".

Marcature dei raccordi

I raccordi devono riportare, in accordo con la norma UNI EN 12201-3, punto 11, la seguente marcatura minima:

- nome o codice del fabbricante;
- diametro nominale e serie dei tubi (DN/OD + SDR).

Sui raccordi stessi o su apposite etichette, devono essere riportate anche le seguenti indicazioni:

- numero della norma (UNI EN 12201);
- materiale e designazione (PE100);
- classe di pressione (PN10 o PN16);
- sigla identificativa della resina omologata;

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 65 /78

Accettazione di tubi e raccordi

Il Direttore dei Lavori o il Responsabile degli acquisti AQP, alla ricezione di ciascun lotto di tubi e di raccordi dovrà accertarsi che:

- la Ditta produttrice possieda un Sistema aziendale di Garanzia della Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000, approvato dall'IIP o da altro Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012;
- sui tubi e sui raccordi sia impresso il marchio di conformità alla norma UNI EN 12201, rilasciato dall'IIP o da altro Organismo terzo di certificazione accreditato in conformità alle norme UNI CEI EN 45011 e 45004 (Certificazione di prodotto);
- sia pervenuta, insieme ai documenti di trasporto, la dichiarazione di conformità del fabbricante che attesti che i prodotti finiti e le materie prime impiegate siano conformi alla norma UNI EN 12201, corredata della documentazione dei tests interni;
- sia pervenuta una campionatura (specimen) della resina utilizzata per la produzione dei materiali forniti, corredata da una scheda tecnica del produttore della resina che stabilisca i parametri di riferimento per l'eventuale analisi comparativa tra specimen e prodotti finiti forniti;
- la suddetta campionatura sia accompagnata da una apposita certificazione che le resine adoperate siano idonee per l'impiego in acquedotti e che siano omologate

Movimentazione dei materiali

Per il carico, il trasporto e lo scarico, nonché l'accatastamento dei tubi e l'immagazzinamento dei pezzi speciali si deve fare riferimento alle prescrizioni del D.M. 12.12.1985.

Trasporto dei tubi

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità.

Bisogna sostenere, inoltre, i tubi per tutta la loro lunghezza per evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Le imbracature per il fissaggio del carico possono realizzate con funi o con bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano danneggiati.

Carico, scarico e movimentazione

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 66 /78

Se il carico e scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è da evitare in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, su oggetti duri ed aguzzi.

Lo scarico per rotolamento dal mezzo di trasporto con piano inclinato è ammesso purché il piano di arrivo sia composto da terreno vegetale o il tubo venga appoggiato su traversine.

Il responsabile del cantiere deve controllare tutte le operazioni di scarico per assicurarne la regolarità.

Ogni prodotto danneggiato sarà identificato con la dicitura “da non usare” e segregato in apposita zona.

Il responsabile stesso dovrà comunicare, al più presto, l’esistenza del prodotto danneggiato al Direttore dei Lavori dell’AQP; quest’ultimo prenderà gli opportuni provvedimenti.

Nell’impiego della gru dovrà essere usato un sistema di comunicazione efficace tra l’operatore al comando della gru e l’operatore che si trova a terra.

Accatastamento dei tubi

Nell’acatastamento il piano d’appoggio deve essere livellato, esente da asperità e, soprattutto, da pietre appuntite.

Deve essere attuata ogni possibile soluzione idonea a prevenire interferenze con il traffico locale, sia veicolare che pedonale e con ogni altra opera già esistente.

I tubi devono essere sistemati in modo da evitare ogni possibile incidente dovuto ad un loro non previsto movimento.

L’altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 1,5 m, qualunque sia il diametro e lo spessore.

Per i tubi con diametro esterno superiore a 500 mm è consigliabile armare internamente le estremità onde evitare eccessive ovalizzazioni.

Dopo l’acatastamento, bisogna assicurarsi che i tappi di protezione delle testate siano collocati sulle stesse, al fine di prevenire che foglie, polvere, piccoli animali ecc. possano alloggiarsi all’interno dei tubi.

Conservazione dei materiali

E’ indispensabile predisporre le misure necessarie affinché tutti i magazzini, sia aziendali che dei cantieri delle imprese, siano dotati di locali riparati dalle radiazioni solari per lo stoccaggio dei tubi di PE e dei raccordi plastici,

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 67 /78

necessari per evitare il rischio di degradazione dei polimeri, con decadimento delle proprietà fisico - chimico - meccaniche.

6.4 Collaudo idraulico in opera

Generalità

La prova di collaudo si deve eseguire sulla condotta installata compresi i relativi raccordi e tutti gli organi di intercettazione.

Si può effettuare indifferentemente la prova di collaudo tradizionale oppure quella di tipo aggiornato.

Collaudo tradizionale

Si verifica la tenuta della condotta a breve durata con una pressione superiore alla pressione nominale della linea. Durante la prova preliminare si crea nella tubazione un equilibrio tra tensione e dilatazione, che ha come risultato un aumento di volume nella condotta.

La prova idraulica in opera dei tubi in PE è da effettuare su tratte non più lunghe di 500 metri per evitare problematiche sia durante il collaudo (rabbocco liquido, controllo giunzioni, presenze sacche d'aria) che in caso di rottura della saldatura (svuotamento totale e riempimento della linea).

La tubazione deve essere bloccata nello scavo con terra vagliata o sabbia, lasciando possibilmente tutte le saldature scoperte per i controlli di tenuta.

La quasi totale copertura del tubo da collaudare evita sbalzi di temperatura nelle varie ore del giorno e della notte consentendo la definizione più precisa della quantità dell'acqua aggiunta durante le ore di collaudo.

Dopo la copertura parziale del tubo, come sopra accennato, si riempie la linea con acqua dal punto più basso della condotta, sfiatando la stessa in vari punti per eliminare totalmente le sacche d'aria.

Alla fine dell'operazione di riempimento e di sfiato si procede con la prova di pressione preliminare per una durata di 6 ore complessive e con pressione di 1,5 PN che non deve superare il valore PN + 5 bar.

Nel punto di pompaggio deve essere installato oltre ad un manometro di pressione anche un manometro registratore (pressione e tempo), che permette di documentare l'andamento delle prova idraulica, ed un contatore volumetrico.

La pompa deve essere attivata ogni ora per ripristinare la pressione di prova, mentre il contatore presente nell'unità di pressurizzazione deve conteggiare il volume del liquido aggiunto.

Questi dati si devono annotare nel protocollo di collaudo.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 68 /78

Durante le 6 ore il tubo si dilata sotto la pressione interna e raggiunge una perdita di pressione fino a 0,8 bar/h. Ad una temperatura di 20°C il volume può aumentare fino al 3%.

Se la temperatura è più bassa di 20°C (ad esempio di notte) la dilatazione ha valori più contenuti.

Durante l'operazione di precollaudo si deve controllare la tenuta delle giunzioni; i raccordi flangiati sono da rinserrare ciclicamente.

Si deve prestare attenzione, durante queste operazioni, al pericolo di incidente in caso di improvvisa perdita della linea, prevedendo per l'operatore adeguate protezioni.

Al termine della prova preliminare, nella quale non si deve riscontrare alcuna perdita dalle giunzioni, si procede con la prova principale, abbassando la pressione interna ad un livello di 1,3 PN, che non deve superare il valore PN + 3 bar.

Questa prova dura 6 ore; ogni ora deve essere rilevata la pressione interna che indicativamente può scendere di 0,3 bar/h. Non deve essere ripristinata la pressione fino al termine della prova.

Il collaudo si ritiene positivo quando risulta $\Delta p \leq 1,8$ bar (Δp = differenza tra pressione iniziale e pressione finale).

Durante la prova principale l'operatore deve controllare che non si riscontrino perdite visibili da tutte le giunzioni.

Terminato il collaudo si redige un verbale che deve essere firmato dall'impresa esecutrice e dalla Direzione Lavori.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegitilescio nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 69 /78

7 MANUTENZIONE, VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI, GARANZIA DEGLI IMPIANTI

7.1 Manutenzione delle opere fino al collaudo

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, anche in presenza di traffico e senza interruzione dello stesso, con le dovute cautele e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dal Direttore dei Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

7.2 Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della ditta Appaltatrice di chiedere, che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 70 /78

- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

7.3 Collaudo definitivo e degli impianti

Il collaudo definitivo deve iniziare entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e tutte le relative operazioni devono essere portate a termine entro i sei mesi.

Esso dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto descritto.

In particolare, occorrerà verificare:

- a) che siano osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste ed alle preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- c) che gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 71 /78

- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.

Dovranno inoltre ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

7.4 Garanzia degli impianti

Se non diversamente esplicitato, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo della ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio.

8 NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

8.1 Norme generali

- a) Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato moltiplicando i prezzi offerti (prezzi contrattuali) per le quantità di ciascuna lavorazione; agli importi degli stati di avanzamento sarà aggiunto, in proporzione dell'importo dei lavori eseguiti, l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.
- b) Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a corpo lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato moltiplicando le aliquote di incidenza di ciascun Corpo d'Opera (rilevate dal Contratto) per l'importo complessivo offerto nella lista aumentato dell'importo degli oneri della sicurezza, per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.
- c) Nel caso di gara esperita con offerta a unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate. All'importo calcolato come precedentemente descritto viene detratto l'importo conseguente al ribasso offerto (R) calcolato con la seguente formula:

$$SAL*(1-IS)*R$$

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 72 /78

dove SAL è l'importo dello stato d'avanzamento dei lavori, IS rappresenta l'incidenza media della sicurezza (data dal rapporto tra le "spese complessive della sicurezza" e il "costo complessivo dell'Opera") ed R è il ribasso offerto.

- d) Nel caso di gara esperita con offerta a unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a corpo lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel contratto, per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate e per l'importo contrattuale, dato dal prezzo offerto dall'Appaltatore aumentato dell'importo degli oneri della sicurezza.
- e) Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:
- 1) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti (prezzi contrattuali) per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;
 - 2) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera, rilevate dal contratto, per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'Appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato (1+2) sarà aggiunto, in proporzione dell'importo dei lavori eseguiti, l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

8.2 Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

8.3 Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 73 /78

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

8.4 Movimento di materie

Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni raggugliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna e all'atto della misurazione.

Scavi di fondazione

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'Elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di Elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso Elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo d'Elenco.

Scavi in trincea per la posa della tubazione

Le misure degli scavi in trincea per la posa della tubazione - come caso particolare degli scavi di fondazione - saranno rilevati per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.

Per ogni tratto la lunghezza verrà misurata in orizzontale fra le sezioni verticali dei due estremi.

La profondità H sarà misurata, nelle due suddette sezioni, fra il punto medio del fondo dello scavo e il punto d'intersezione della verticale tirata da tale punto medio con la retta congiungente gli estremi del ciglio del piano di campagna rimasto dopo lo scavo; potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi, se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.

La larghezza dello scavo L non sarà di norma misurata e sarà contabilizzata - sempre riferita ad uno scavo a pareti verticali, anche se è stato eseguito con pareti a scarpa - secondo misure predeterminate per ogni valore

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 74 /78

dei diametri nominali della tubazione di qualsiasi tipo che vi è stata posata, come segue, tranne che sia stato eseguito con pareti a scarpa per ordine del Direttore lavori.

Quando gli scavi si devono eseguire con l'impiego di armature (casseri, ecc.) alle larghezze di cui sopra saranno aggiunti 10 cm per i tratti armati.

I volumi di scavo saranno ottenuti, per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alla profondità e alla larghezza misurate come sopra detto, delle sezioni estreme del tratto

Scavi subacquei

Quando nei cavi di fondazione l'acqua che si stabilisce naturalmente superi i 20 cm, per la parte eccedente tale limite verrà corrisposto il compenso per scavo subacqueo.

Qualora la Direzione dei Lavori ritenesse di fare eseguire l'esaurimento dell'acqua o il prosciugamento dei cavi, allo scavo verrà applicato il prezzo normale dei cavi di fondazione.

8.5 Conglomerati

I calcestruzzi per fondazioni, murature, vòliti, ecc., gli smalti ed i cementi armati, costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo di calcestruzzo o di smalto, escluso l'acciaio da impiegare per i cementi armati che verrà pagato a parte a peso ed a chilogrammo, e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori e trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli che avessero il cateto della loro sezione trasversale inferiore, o al più uguale, a 10 cm.

I calcestruzzi, gli smalti ed i cementi armati costruiti di getto fuori d'opera saranno valutati sempre in ragione del loro effettivo volume, senza detrazione del volume dell'acciaio per i cementi armati quando trattasi di travi, solette, pali o altri pezzi consimili, ed in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo quando trattasi di pezzi sagomati o comunque ornati per decorazione, pesandosi poi sempre a parte l'acciaio occorrente per le armature interne dei cementi armati.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati a superficie comprendendo, per essi, nel relativo prezzo di tariffa anche l'acciaio occorrente per l'armatura e la malta per fissarli in opera, oltre tutti gli oneri di cui appresso.

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi, smalti, lastroni e cementi armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del calcestruzzo, le armature in legname di ogni sorta grandi e piccole per sostegno degli stampi, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali, nonché per le vòlte anche le centine nei limiti di portata che sono indicati nei singoli prezzi di elenco (sempreché non sia convenuto di pagarle separatamente).

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 75 /78

Nei chiavicotti tubolari in calcestruzzo cementizio da gettarsi in opera, la parte inferiore al diametro, da gettarsi con modine, ed i pozzi sagomati saranno contabilizzati come calcestruzzo ordinario secondo la dosatura. La parte superiore al diametro sarà calcolata come calcestruzzo per vòliti senza alcun speciale compenso per la barulla da usarsi come centinatura sfilabile.

Le cappe sulle vòlte saranno misurate a volume, comprendendosi in esso anche lo strato superiore di protezione di malta di cemento. Nel computo del volume non verrà tenuto conto dello strato di sabbia soprastante che l'Impresa dovrà eseguire senza speciale compenso, essendo questo già compreso nel prezzo al metro cubo stabilito in elenco per le cappe sulle vòlte.

8.6 Demolizioni

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione si applicheranno al volume effettivo da demolire; quelli indicati in elenco saranno invece applicati al volume apparente, ossia vuoto per pieno.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nel precedente articolo "Demolizioni" ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero essere rilevati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori, saranno dalla medesima pagati alla Stazione Appaltante con prezzi relativi a ciascuna qualità di materiali; i quali prezzi non sono soggetti a ribasso. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo netto dei lavori salvo che la deduzione non sia già stata fatta nella determinazione dei prezzi.

8.7 Sottofondo stradale

Compattazione meccanica dei rilevati

La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

Massicciata

La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi. Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada oppure in cataste di forma geometrica.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 76 /78

Trattamenti protettivi delle pavimentazioni – manti di conglomerato – pavimentazioni di cemento

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti, e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo secondo le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero ovvero, nel caso di manti a tappeto o a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come sopra previsto. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

La Stazione Appaltante si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi quantità maggiori o minori di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento eventuali detrazioni.

Soprastrutture stabilizzate

Le soprastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso e in pozzolana stabilizzata con calce idrata verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

8.8 Cigli e cunette

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al frattazzo.

8.9 Materiali a piè d'opera o in cantiere

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuare lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi del D.P.R. n. 207/2010 e successive modifiche;

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 77 /78

- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

8.10 Mano d'opera

I prezzi di elenco si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi; i prezzi di elenco comprendono sempre tutte le spese, percentuali ed accessorie nessuna eccettuata, nonché il beneficio per l'Appaltatore.

Le frazioni di giornata verranno valutate a ore e mezz'ore.

I prezzi delle mercedi per lavori in economia si applicheranno unicamente alla mano d'opera fornita dall'Appaltatore in seguito ad ordine della Direzione dei Lavori.

8.11 Noleggi

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, tanto per le ore di funzionamento quanto per quelle di riposo, nelle quali però restano a disposizione della Stazione Appaltante, il noleggio s'intenderà corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi funzioneranno per conto della Stazione Appaltante o resteranno a disposizione della Stazione Appaltante stessa.

Nel computo della durata del noleggio verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione dei meccanismi.

Il prezzo del funzionamento dei meccanismi verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività di lavoro, compreso il tempo occorrente per l'accensione, riscaldamento e spegnimento delle caldaie; in ogni altra condizione di cose, per perditempi qualsiasi, verrà applicato il solo prezzo del noleggio per meccanismi in riposo.

8.12 Lavori in economia

La Stazione Appaltante ha il diritto di chiedere all'Appaltatore, che ne ha l'obbligo, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate in economia.

Per i lavori in economia nel costo orario della mano d'opera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.

 UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO	Opere di Urbanizzazione nella frazione di Collegentilese nel Comune di Amatrice (RI)	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
		CMS.801.RE.A
		Pag. 78 /78

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.

Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Direzione dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati. Le prestazioni non preventivamente autorizzate e/o non dichiarate dall'Appaltatore nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dalla Direzione dei Lavori, mediante apposito ordine di servizio, solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dal D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

L'importo di tali prestazioni, e provviste non potrà superare quello debitamente autorizzato nei limiti definiti dall'art. 125 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.