



CITTÀ DI TORINO

VICE DIREZIONE INGEGNERIA

DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA E INFRASTRUTTURE

INTERVENTI URGENTI SU SCARPATE E SEDIMI STRADE COLLINARI LOTTO 7

PROGETTO :
DEFINITIVO

ELABORATO :

DATA :
SET13 (agg set14)

Capitolato Speciale d'Appalto

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Antonio MOLLO

Arch. Giorgio COROTTO

PROGETTISTA :

Ing. Giovanna COBELLI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Ing. Giorgio MARENGO

DIRETTORE DELLA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
Ing. Roberto BERTASIO



VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA E INFRASTRUTTURE

Piazza San Giovanni 5 telefono 011 4422409 fax .011 4433239 e-mail giorgio.marengo@comune.torino.it

OGGETTO DEI LAVORI

INTERVENTI URGENTI SU SCARPATE E SEDIMI COLLINARI - LOTTO 7

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Giorgio Marengo

Il Progettista
Ing. Giovanna Monica Cobelli

INDICE

PARTE I - DISPOSIZIONI GENERALI

PREMESSA

Articolo 1. Capitolato Speciale d'Appalto.	3
Articolo 2. Ammontare dell'appalto.	4
Articolo 3. Corrispettivo.	
Articolo 4. Domicilio dell'Appaltatore.	
Articolo 5. Indicazione del luogo dei pagamenti e delle persone che possono riscuotere.	5
Articolo 6. Direttore di cantiere.	
Articolo 7. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.	
Articolo 8. Programma di esecuzione dei lavori.	6
Articolo 9. Penali.	
Articolo 10. Sospensione e ripresa dei lavori. Proroghe.	
Articolo 11. Oneri a carico dell'Appaltatore.	7
Articolo 12. Proprietà dei materiali di demolizione.	
Articolo 13. Contabilizzazione dei lavori.	
Articolo 14. Valutazione dei lavori in corso d'opera.	8
Articolo 15. Anticipazioni dell'Appaltatore.	
Articolo 16. Variazioni al progetto e al corrispettivo.	
Articolo 17. Modalità di liquidazione dei corrispettivi.	
Articolo 18. Materiali e difetti di costruzione.	
Articolo 19. Controlli e verifiche.	10
Articolo 20. Conto finale dei lavori.	
Articolo 21. Lavori annuali estesi a più esercizi.	
Articolo 22. Regolare esecuzione o collaudo.	
Articolo 23. Risoluzione del contratto e recesso.	11
Articolo 24. Riserve e accordi bonari.	
Articolo 25. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.	12
Articolo 26. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.	
Articolo 27. Subappalti e subcontratti.	13
Articolo 28. Cessione del contratto e del corrispettivo d'appalto.	
Articolo 29. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.	14
Articolo 30. Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi.	
Articolo 31. Danni cagionati da forza maggiore.	
Articolo 32. Documentazioni da produrre.	15
Articolo 33. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.	

PARTE II - DISPOSIZIONI SPECIALI **16**

Articolo 34 Oggetto dell'appalto.	
Articolo 35 Forma ed ammontare dell'appalto.	
Articolo 36 Descrizione sommaria delle opere	18
Articolo 37 Lavori inclusi ed esclusi dall'appalto.	23
Articolo 38 Tempo utile per l'esecuzione dei lavori.	24
Articolo 39 Documentazione contrattuale.	25
Articolo 40 Accertamento, misurazione e contabilità dei lavori.	

PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE **31**

Articolo 41 Prove di accettazione.	
Articolo 42 Rimozioni, demolizioni, scavi, trasporti e riempimenti.	35

Articolo 43 Opere strutturali.	41
Articolo 44 Micropali e tiranti.	55
Articolo 45 Ricostruzione pendii.	59
Articolo 46 Scogliera di massi	
Articolo 47 Muratura di pietrame.	60
Articolo 48 Guard rails.	
Articolo 49 Pavimentazioni stradali.	61
Articolo 50 Sistema raccolta acque meteoriche.	78
Articolo 51 Segnaletica stradale.	
Articolo 52 Arredo ed aree a verde.	80
Articolo 53 Lavori su sedimi aperti al pubblico transito.	

PARTE IV – CONDIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L’APPALTO

Articolo 54 Oneri a carico dell’Amministrazione.	
Articolo 55 Oneri e obblighi a carico dell’appaltatore.	
Articolo 56 Problematiche relative all’inquinamento acustico.	86
Articolo 57 Disposizioni per la salvaguardia ambientale.	
Articolo 58 Protocollo d’intesa per la sicurezza e la regolarità nei cantieri della provincia di Torino.	87
Articolo 59 Trattamento dei lavoratori.	88
Articolo 60 Ordine da tenersi nell’andamento dei lavori.	

PARTE I - DISPOSIZIONI GENERALI

PREMESSA

Nel seguito si intende:

CODICE: D.LGS. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i – “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”.

RG: D.P.R. 05/10/2010 n. 207 “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”.

CG: D.M. 19/04/2000 n. 145 “Regolamento recante il Capitolato Generale di appalto dei lavori pubblici, ai sensi degli articoli 5 e 253 del Codice”, per quanto non abrogato dal Regolamento.

Articolo 1. Capitolato Speciale d’Appalto.

1. L'appalto viene affidato ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal contratto

d'appalto, dal presente atto integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare.

2. Sono estranei al presente atto, e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale, i computi metrici estimativi allegati al progetto, ai sensi degli artt. 137 e 184, comma 3 RG.

Articolo 2. Ammontare dell'appalto.

1. L'importo definitivo contrattuale sarà quello risultante dall'applicazione del ribasso offerto dall'aggiudicatario sull'importo a base di gara per lavori, ed agli oneri per la sicurezza contrattuali non soggetti a ribasso.

Tali importi sono così definiti, oltre IVA di legge:

- a) Euro 294.660,00 per lavori, soggetti a ribasso, a base di gara;
- b) Euro 12.340,00 per oneri per la sicurezza contrattuali, non soggetti a ribasso.

2. Il presente CSA - Parte II – Disposizioni Speciali riporta in dettaglio la suddivisione dell'importo complessivo a base di gara secondo le singole categorie lavorative costituenti l'appalto, indicando la categoria generale o specializzata considerata prevalente, nonché tutte le parti, con relativi importi e categorie, che sono subappaltabili o scorporabili a scelta del concorrente ai sensi dell'art.118, comma 2 del Codice. Contiene altresì le indicazioni di cui all'art. 43 RG e, nel caso di interventi complessi ex art. 3.1 lett. l) del RG, l'articolazione delle lavorazioni come prevista dall'art. 43.4 dello stesso RG.

3. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale delle opere.

4. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi dell'articolo 53 comma 4 del Codice ed art. 43, comma 7 RG, per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi contrattuale allegato al Contratto di Appalto ex art. 137 R.G. , con applicazione del ribasso di gara, costituiscono i prezzi unitari contrattuali.

Articolo 3. Corrispettivo.

1. I prezzi relativi all'appalto sono contenuti nell'Elenco prezzi unitari particolare dell'opera, secondo quanto richiamato e definito nel Contratto d'Appalto e nel presente atto.

2. Qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto d'appalto si applica il criterio del prezzo chiuso di cui all'art. 133, commi 3 e 3 bis del Codice.

3. L'elenco dei prezzi unitari, come definito al precedente art. 2 comma 4, è vincolante per la valutazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice e degli artt. 161 e 162 del RG.

4. Dovendosi eseguire categorie di lavori non previste ed impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale nell'elenco prezzi particolare dell'opera, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi con le modalità di cui all'art. 163 RG, utilizzando, in via prioritaria, i prezzi unitari desunti dall' Elenco Prezzi della Stazione Appaltante (E. P. Regione Piemonte, edizione "Dicembre 2012" adottato con deliberazione della Giunta Comunale del 12.04.2013, n. mecc. 2013 01629/029 immediatamente eseguibile, o, in subordine, prezzi elementari di mercato vigenti alla data dell'offerta (vedi art. 163, comma 1, lett. c), RG).

5. Qualora si debbano contabilizzare opere in economia, necessarie per la particolare tipologia della lavorazione, ai sensi dell'art.179 RG, i prezzi della relativa manodopera s'intendono quelli del contratto provinciale del lavoro (paga + oneri) in vigore al momento dell'esecuzione delle lavorazioni medesime, mentre i prezzi per trasporti e noli saranno determinati facendo riferimento all'Elenco prezzi della Regione Piemonte, come adottato dalla Città e vigente al momento dell'esecuzione dei lavori, incrementati di spese generali ed utili al netto del ribasso offerto.

Articolo 4. Domicilio dell'Appaltatore.

1. L'Appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta, ai sensi dell'art. 2 CG.

2. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei lavori o dal Responsabile Unico del Procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori, oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto ai sensi del comma 1.

3. L'elezione del domicilio dovrà avvenire in forma scritta, con l'indicazione anche delle persone che possono riscuotere (art.5), entro il termine di 10 giorni dalla comunicazione di avvenuta

aggiudicazione definitiva, da consegnarsi al Responsabile del Procedimento contestualmente alla sottoscrizione del verbale di cui all'articolo 106, comma 3 RG, che dev'essere in ogni caso antecedente alla formale stipula del contratto d'appalto.

Articolo 5. Indicazione del luogo dei pagamenti e delle persone che possono riscuotere.

1. La Città effettuerà i pagamenti tramite la Civica Tesoreria Comunale, con le modalità e secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante.

2. Ai sensi dell'art. 3.1b del Capitolato Generale, l'Appaltatore è tenuto a dichiarare la persona autorizzata a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo, anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante, nonché quanto prescritto dai successivi commi dell'art. 3 CG.

3. L'Appaltatore produrrà gli atti di designazione delle persone autorizzate contestualmente alla firma del verbale di cui al precedente articolo 4, comma 3.

Articolo 6. Direttore di cantiere.

1. Ferme restando le competenze e responsabilità attribuite dal Codice, dal RG e dal CG all'Appaltatore, la direzione del cantiere è assunta dal Direttore di cantiere ai sensi dell'articolo 6 CG.

2. L'atto di formale designazione deve essere recapitato alla Direzione Lavori prima dell'inizio lavori.

Articolo 7. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

1. I lavori devono essere consegnati, su autorizzazione del Responsabile del Procedimento, entro 45 giorni dalla stipula del contratto, con le modalità di cui all'art. 153 e segg. RG.

2. Il Responsabile del Procedimento può, con specifico atto motivato, autorizzare la consegna anticipata dei lavori ai sensi dell'art. 11, comma 12 del Codice, nonché degli artt. 153 commi, 1 (secondo periodo) e 4 e 154 comma 3 RG, pendente la stipula del contratto. In tale caso, il verbale di cui all'art. 106, comma 3 RG, dovrà essere sottoscritto dalle parti antecedentemente alla predetta autorizzazione.

3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni **310 (trecentodieci)** naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. Tale durata tiene conto della naturale e prevedibile incidenza delle giornate di andamento stagionale sfavorevole.

4. Qualora nel presente atto siano previste scadenze differenziate di varie lavorazioni, la consegna di cui al comma 1 è riferita alla prima delle consegne frazionate previste. Il tempo utile di cui al comma 3 è riferito all'ultimazione integrale dei lavori e decorre dall'ultimo verbale di consegna parziale ai sensi dell'articolo 154, comma 6 RG. Per l'ultimazione delle singole parti frazionate o funzionalmente autonome, si fa riferimento a quanto previsto dal presente atto, Parte II – Disposizioni Speciali.

5. Qualora si renda necessaria la consegna parziale, nei casi in cui la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, ovvero si verifichi una temporanea indisponibilità delle aree o degli immobili, si applicherà l'articolo 154, comma 7 RG. In caso di urgenza, l'appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

6. In caso di consegna parziale, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità, si applica la disciplina prevista dal RG (artt. 154, comma 7 e 158).

7. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto al Direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, con le modalità dell'art. 199 RG, redigendo apposito verbale.

8. L'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto, né ad alcuna indennità, qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato, ai sensi dell'art. 159, comma 13 RG.

9. Nel caso di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 136 del Codice, ai fini dell'applicazione delle penali si applicherà l'art. 159, comma 14 RG.

10. Nel caso di ritardata consegna dei lavori per fatto o colpa della Città, si applicherà l'art. 153, commi 8 e 9 RG.

Articolo 8. Programma di esecuzione dei lavori.

1. I lavori dovranno svolgersi in conformità al cronoprogramma (artt. 40 e 43, comma, 11 RG) costituente parte integrante del contratto ed al conseguente programma esecutivo (art. 43, comma 10 RG) che l'appaltatore è obbligato a presentare prima dell'inizio dei lavori.

2. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che l'opera risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente atto e relativi disegni, nonché alle norme e prescrizioni in vigore.

3. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere nell'immobile affidate ad altre ditte, con le quali l'Appaltatore si impegna ad accordarsi per appianare eventuali divergenze al fine del buon andamento dei lavori.

4. L'Appaltatore è altresì tenuto all'osservanza dei principi di sicurezza contenuti nella valutazione dei rischi propri dell'impresa ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e di quelli contenuti nei piani di sicurezza di cui al successivo articolo 26.

In ogni caso è soggetto alle disposizioni che il Direttore dei Lavori e il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione vorranno impartire.

5. L'Appaltatore, ferme restando le disposizioni del presente articolo, ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale. Circa la durata giornaliera dei lavori, si applica l'art. 27 CG.

6. La Direzione dei lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori, senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere compensi od indennità di sorta. L'Appaltatore dovrà pertanto adempiere a tutte le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Articolo 9. Penali.

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo nell'ultimazione complessiva dei lavori, è applicata una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale ex art. 145, comma 3 RG.

2. La stessa penale trova applicazione al ritardo nelle singole scadenze delle varie lavorazioni e parti in cui è articolato il lavoro, secondo quanto meglio specificato nel CSA – Parte II - Disposizioni Speciali, in proporzione all'importo di queste ex art. 145, comma 5 RG.

3. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3 RG, l'importo complessivo della penale non potrà superare il 10% dell'ammontare netto contrattuale; qualora lo superasse, si dovrà dare corso alla procedura di risoluzione del contratto di cui all'articolo 145, comma 4 RG e 136 del Codice...

4. Sono a carico dell'Appaltatore, e dedotti in sede di collaudo, le spese di assistenza di cui all'art. 229 comma 2b RG.

5. Le penali di cui al comma 1 verranno applicate con deduzione dall'importo del Conto Finale, anche mediante escussione della cauzione definitiva ove necessario, mentre quelle di cui al comma 2 saranno applicate con deduzione direttamente sul certificato di pagamento relativo al SAL interessato.

6. Si applicano in ogni caso le norme dell'art. 145 RG.

7. Per il presente contratto non verrà applicato il premio di accelerazione, qualora l'ultimazione avvenga in anticipo rispetto al termine contrattuale.

Articolo 10. Sospensione e ripresa dei lavori. Proroghe.

1. È ammessa la sospensione dei lavori, su ordine del Direttore dei lavori o su disposizione del Responsabile del Procedimento, nei casi previsti dagli artt. 158 e 159 RG, con le modalità ivi previste.

2. La sospensione dei lavori permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.

3. Alle sospensioni dei lavori previste dal presente atto o dai piani di sicurezza come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi, si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo, nel rispetto di quanto disposto dall'art. 159 RG.

4. È ammessa la sospensione parziale dei lavori con le modalità degli articoli 158, comma 7 e 159, comma 7 RG. Per contro, la sospensione di una o più lavorazioni in cantiere per violazione alle norme di sicurezza sul lavoro, disposta su indicazione del Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva ex art. 92, comma 1 D.Lgs. 81/2008, non comporta per l'appaltatore il diritto al differimento del termine di ultimazione lavori contrattualmente previsto.

5. Nel caso di sospensioni disposte al di fuori dei casi previsti dall'art. 159 RG, si applica la disciplina dell'art. 160 RG.

6. L'Appaltatore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può richiederne la proroga con le modalità dell'art. 159, commi 8, 9 e 10 RG.

Articolo 11. Oneri a carico dell'Appaltatore.

1. Si intendono in ogni caso a carico e spesa dell'appaltatore, in quanto compresi nel prezzo dei lavori, fatto salvo le spese relative alla sicurezza nei cantieri (non soggette a ribasso), gli oneri espressamente previsti all'art. 32, comma 4 RG, oltre a quelli generali e particolari indicati specificatamente nel presente CSA.

2. L'Appaltatore ha altresì l'onere di aggiornare, con l'approvazione del DL, gli elaborati di progetto, in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive adottate, ai sensi dell'art. 15, comma 4 RG.

3. L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento, anche mediante il direttore di cantiere di cui all'art. 6 precedente.

4. L'Appaltatore ed i subappaltatori devono osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi di lavoro, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori, come previsto dall'art. 6 CG e dagli artt. 4 e 5 RG, nonché gli ulteriori adempimenti di sua competenza derivanti dal Protocollo di intesa per la sicurezza e regolarità nei cantieri edili della Provincia di Torino, adottato con deliberazione della Giunta Comunale n. mecc. 2009_09655/029 del 22.12.2009. In particolare l'appaltatore è tenuto, alla maturazione di ciascun SAL, a presentare un'apposita autocertificazione ai sensi del DPR 445/2000 con cui attesti, sotto la piena responsabilità civile e penale, di aver provveduto regolarmente al pagamento delle maestranze impegnate nel cantiere oggetto dell'appalto de quo, in merito alla retribuzione ed all'accantonamento della quota relativa al TFR, e di manlevare pertanto la Città dall'eventuale corresponsabilità ai sensi dell'art. 29 D.Lgs. 276/2003 e s.m.i. Detta autocertificazione dovrà essere presentata inoltre, per suo tramite, dalle ditte consorziate esecutrici, nonché dai subappaltatori preventivamente autorizzati, o direttamente dai medesimi nel caso di pagamento diretto ai subappaltatori.

5. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore gli oneri di cui ai successivi articoli 32 e 33, nonché quelli relativi alla provvista ed installazione del cartello di cantiere secondo le modalità standard dell'Ente appaltante. (vedi Pag 14 http://www.comune.torino.it/cantieri/manuale/manuale_cantieri.pdf)

6. L'Appaltatore si fa altresì espressamente carico di consegnare al DL, relativamente a materiali/apparecchiature/opere, tutte le certificazioni, documenti e collaudi, comprensivi degli schemi grafici identificativi relativi al luogo di installazione dei singoli elementi costruttivi, da allegare alla dichiarazione di corretta posa in opera (redatta ai sensi del D.M. 04/05/98), che sarà poi necessario presentare unitamente alla domanda di sopralluogo degli Organi competenti di Vigilanza, finalizzata all'ottenimento del C.P.I., all'autorizzazione ASL, dell'agibilità, ecc... entro 30 gg dall'ultimazione del singolo intervento, pena la non contabilizzazione dei medesimi, come meglio specificato al successivo art.13.

7. Spetta altresì all'Appaltatore l'onere per lo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere, comprese le caratterizzazioni ed i relativi trasporti in discarica, come meglio specificato nel presente CSA, senza pretesa alcuna di riconoscimento economico per le suddette attività.

Articolo 12. Proprietà dei materiali di demolizione.

1. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni, nonché gli oggetti di valore e quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, sono di proprietà dell'Amministrazione; ad essi si applicano gli artt. 35 e 36 CG.

2. L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

3. Qualora venga prevista la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito (non soggetto a ribasso) ivi citato deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori; in caso contrario, qualora non sia indicato il prezzo convenzionale, si intende che la deduzione sia stata già fatta nella determinazione del prezzo.

Articolo 13. Contabilizzazione dei lavori.

1. La contabilizzazione dei lavori a misura è effettuata attraverso la registrazione delle misure

rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal presente CSA per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.

2. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, come indicata successivamente dal presente atto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni eseguite sono desunte da valutazioni autonome del Direttore dei lavori, che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico di progetto; in ogni caso, tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale (art. 184, comma 3 RG) e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.

3. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia, se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il Direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

4. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia, si procede secondo le relative speciali disposizioni; si richiama, in proposito, quanto già indicato al precedente art. 3, comma 5 e all'art. 15 del presente atto.

5. Gli oneri per la sicurezza contrattuali sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo, che è quello prestabilito dalla stazione appaltante e non soggetto a ribasso in sede di gara.

6. I materiali e le apparecchiature che, per norma di legge, devono essere accompagnati da specifici documenti di omologazione / certificazione:

A – ove i materiali non necessitano di certificazione relativa alla loro posa, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della relativa documentazione;

B - nei casi in cui la posa dei materiali di cui sopra necessita di specifica certificazione dell'esecutore / installatore, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della documentazione relativa al materiale e della certificazione della corretta posa in opera da parte dell'esecutore / installatore;

C - nei casi in cui la posa dei materiali di cui sopra necessita, oltre alla specifica certificazione dell'esecutore / installatore, anche della certificazione del professionista abilitato sulla corretta esecuzione, potranno essere contabilizzati in provvista e posa solamente al momento della presentazione della documentazione relativa al materiale e della certificazione della corretta posa in opera da parte dell'esecutore / installatore. La certificazione del professionista abilitato dovrà essere acquisita comunque al termine dei lavori e sarà condizione necessaria per il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori.

D - gli impianti complessi, che sono costituiti da materiali ed apparecchiature in parte soggetti ad omologazione / certificazione, ma che necessitano della certificazione finale complessiva, potranno essere contabilizzati in provvista e posa in opera:

- per materiali ed apparecchiature non soggetti ad omologazione / certificazione, al momento della loro esecuzione;

- per materiali ed apparecchiature soggetti ad omologazione / certificazione, vale quanto riportato ai precedenti punti A – B – C.

Articolo 14. Valutazione dei lavori in corso d'opera.

1. Le quantità di lavoro eseguite sono determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo, salve le eccezioni stabilite nel presente atto; valgono in ogni caso le norme fissate nei Capitolati citati al successivo articolo 33, commi 3 e 4.

2. Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti può essere aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima, come da art. 180, comma 5 RG.

3. Ai sensi dell'art. 180, comma 6 RG, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 18 CG.

Articolo 15. Anticipazioni dell'Appaltatore.

1. Le lavorazioni e le somministrazioni che, per la loro natura e ai sensi dell'art. 186 RG, si giustificano mediante fattura, sono sottoposti alle necessarie verifiche da parte del Direttore dei lavori, per accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto. Le fatture così verificate e, ove necessario, rettifiche, sono pagate all'Appaltatore, ma non iscritte in contabilità se prima non siano state interamente soddisfatte e quietanzate.

2. Le fatture relative ai lavori e forniture saranno intestate alla Città e trasmesse all'Appaltatore, che avrà l'obbligo di pagare entro 15 giorni.

All'importo di tali fatture regolarmente quietanzate verrà corrisposto l'interesse annuo legale vigente, quale rimborso delle spese anticipate, con le modalità di cui all'art. 67 del Capitolato Generale degli Appalti Municipali.

L'ammontare complessivo delle anticipazioni non potrà comunque superare il 5% dell'importo complessivo netto dell'opera, a meno che l'appaltatore vi consenta.

Articolo 16. Variazioni al progetto e al corrispettivo.

1. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'Appaltatore, se non è disposta dal Direttore dei Lavori e preventivamente approvata (dal Responsabile del Procedimento o dalla Città ai sensi dell'art. 161, commi 9 e 10 RG) nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 132 del Codice.

2. Qualora la Città, per tramite della D.L., disponga varianti in corso d'opera nel rispetto delle condizioni e discipline di cui all'art. 132 del Codice, ad esse saranno applicate le norme degli artt. 161 e 162 RG.

3. La perizia delle opere suppletive e/o di variante sarà redatta a misura con l'utilizzo dei prezzi unitari di cui al precedente articolo 3 e la contabilizzazione delle suddette opere avverrà a misura con le modalità previste dal presente atto. Ai fini della relativa approvazione, il progetto di variante sarà verificato e validato secondo le disposizioni vigenti in materia.

Articolo 17. Modalità di liquidazione dei corrispettivi.

1. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a quarantacinque giorni, la stazione appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data della sospensione, prescindendo dall'importo minimo previsto per ciascun SAL, ai sensi dell'art. 141, comma 3 RG.

2. Il pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque sia l'ammontare, verrà effettuato dopo l'ultimazione dei lavori.

3. Il residuo credito è pagato, quale rata di saldo, entro 60 giorni, secondo le previsioni contrattuali, dall'emissione del certificato di Collaudo/Regolare Esecuzione, unitamente allo svincolo della cauzione definitiva ex art. 113 del Codice, previa verifica del DURC ex art. 4 RG e successiva formale richiesta di presentazione di idonea polizza a garanzia del saldo ex art. 124 R.G., rilasciata secondo le specifiche di cui al successivo art. 29, comma 3. Qualora il relativo DURC risultasse negativo, si provvederà a trattenere l'importo del saldo medesimo e si provvederà all'intervento sostitutivo di cui all'art. 4, comma 2 D.P.R. 207/2010.

Qualora, nonostante l'irregolarità riscontrata, la Stazione Appaltante abbia già ricevuto la polizza di cui sopra, procederà comunque con l'intervento sostitutivo sopraccitato.

4. Il pagamento dell'ultima rata di acconto e del saldo non costituiscono in ogni caso presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2 C.C.

5. Sulle rate di acconto verrà effettuata la ritenuta dello 0,5% prevista dall'art. 4, comma 3 RG.

6. Si rinvia a quanto disposto dall'art. 25 del presente atto relativamente alla presentazione/richiesta del DURC, riferito sia all'Appaltatore sia al subappaltatore, secondo le modalità previste dalle normative vigenti in materia.

7. Qualora si proceda al pagamento diretto del subappaltatore, ai sensi dell'art. 37, comma 11 e 118, comma 3 ultimo periodo del Codice, si rinvia a quanto previsto al successivo art. 27.

8. Nel caso di ritardati pagamenti, si procederà secondo quanto previsto dagli artt. 142 e seg. RG; si specifica, in particolare, che il saggio degli interessi di mora è da considerarsi comprensivo del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, comma 2 del Codice Civile.

Articolo 18. Materiali e difetti di costruzione.

1. L'Appaltatore dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione dei lavori i campioni dei materiali e delle forniture che intende impiegare, corredati ove necessario di scheda tecnica che assicuri le specifiche caratteristiche descritte nel presente Capitolato Speciale.
2. Per l'accettazione dei materiali valgono le norme dell'art. 167 RG.
3. L'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali fatte salve le prescrizioni degli artt. 16 e 17 CG, nonché quelle più specifiche contenute nel presente atto.
4. Verificandosi difetti di costruzione o la presunzione della loro esistenza, si applicherà l'art. 18 CG.

Articolo 19. Controlli e verifiche.

1. Durante il corso dei lavori la stazione appaltante potrà effettuare, in qualsiasi momento, controlli e verifiche sulle opere eseguite e sui materiali impiegati con eventuali prove preliminari e di funzionamento relative ad impianti ed apparecchiature, tendenti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori e tutte le prescrizioni contrattuali.
2. Si richiamano inoltre gli oneri della Ditta circa la garanzia e la perfetta conservazione di manufatti e impianti di cui all'art. 32, comma 4 lett. e) ed i) RG.
3. I controlli e le verifiche eseguite dalla stazione appaltante nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa, o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e per i materiali già controllati.
4. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo alla stazione appaltante.

Articolo 20. Conto finale dei lavori.

1. Il Direttore dei lavori compila il conto finale entro il termine di gg. 60 dall'ultimazione dei lavori, con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al Responsabile del procedimento ai sensi dell'art. 200, comma 1 RG.
2. La sottoscrizione del Conto Finale da parte dell'Appaltatore viene effettuata ai sensi e con gli effetti di cui all'art. 201 RG.

Articolo 21. Lavori annuali estesi a più esercizi.

1. I lavori annuali estesi a più esercizi con lo stesso contratto si liquidano alla fine dei lavori di ciascun esercizio, chiudendone la contabilità e collaudandoli, come appartenenti a tanti lavori fra loro distinti, come prescritto dall'art. 198 RG.

Articolo 22. Regolare esecuzione o collaudo.

1. Ai sensi dell'art. 141 del Codice e 219 RG, il collaudo deve essere ultimato entro 6 mesi dall'ultimazione dei lavori, debitamente accertata dalla DL con apposito certificato di cui all'art. 199 RG, previa verifica del DURC ai sensi del combinato disposto degli artt. 6 e 196 RG.

La Città si avvale della facoltà prevista dall'art. 141, comma 3 del Codice, come da deliberazione G.C. 25.11.2008 n. mecc. 200807850/029. Pertanto, entro i limiti ivi previsti, il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione, che deve essere emesso, previa verifica del DURC ai sensi del combinato disposto degli artt. 6 e 196 RG, ai sensi dell'art. 237 RG, dal DL entro 3 mesi dall'ultimazione dei lavori debitamente accertata con apposito certificato di cui all'art. 199 RG.

L'esito della verifica risultante dal DURC dev'essere riportato sulla relazione contenuta nel certificato di collaudo/CRE ex art. 229, comma 1 lett.a) RG.

2. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente atto avvengono con approvazione formale del certificato di collaudo/CRE, che ha carattere provvisorio.

3. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla Città; il silenzio della Città protrattosi per due mesi oltre il predetto termine di due anni, equivale all'approvazione formale.

4. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del C.C., l'appaltatore risponde, ai sensi dell'art. 141, comma 10 del Codice e 229, comma 3 RG, per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Città prima che il certificato di collaudo/regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

5. L'Appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla gratuita manutenzione di tutte le opere ed impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita,

dell'atto di collaudo; resta nella facoltà della Città richiedere la presa in consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate, ai sensi dell'art. 230 RG.

6. Per il Collaudo o il Certificato di Regolare Esecuzione, valgono le norme dell'art. 141 del Codice e della Parte II, Titolo X del RG.

7. In sede di collaudo, oltre agli oneri di cui all'art. 224 RG, sono a totale carico dell'Appaltatore l'esecuzione, secondo le vigenti norme e con tutti gli apprestamenti e strumenti necessari, di tutte le verifiche tecniche a strutture e impianti previste dalle leggi di settore e che il collaudatore vorrà disporre.

Articolo 23. Risoluzione del contratto e recesso.

1. Qualora ricorra la fattispecie di cui all'art. 135, comma 1 del Codice, il Responsabile del procedimento propone alla Stazione Appaltante la risoluzione del contratto d'appalto, tenuto conto dello stato dei lavori e delle eventuali conseguenze nei riguardi delle finalità dell'intervento, mediante formale contestazione scritta all'Appaltatore e senza alcun obbligo di preavviso.

2. In caso di ottenimento di DURC dell'appaltatore negativo per due volte consecutive, il Responsabile del procedimento propone la risoluzione del contratto ai sensi del precedente comma, previa contestazione dell'irregolarità e assegnazione di un termine di almeno 15 giorni per le eventuali controdeduzioni dell'affidatario del contratto, secondo quanto previsto all'art. 6, comma 8 RG.

3. In caso di grave inadempimento o grave ritardo dell'appaltatore debitamente accertato, si rinvia a quanto previsto agli artt. 136 e seguenti del Codice e 146 RG.

4. A norma e per gli effetti di cui all'art. 1456 C.C., l'Amministrazione ha il diritto di risolvere il contratto d'appalto, previa comunicazione da inviarsi all'Appaltatore di volersi avvalere della presente clausola risolutiva espressa, con riserva di risarcimento danni, nei seguenti casi:

- a) inadempienze accertate alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni e la sicurezza sul lavoro, come previsto dal successivo art. 26;
- b) proposta motivata del Coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva dei lavori, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, lett. e), del D.Lgs. 81/2008;
- c) abusivo subappalto, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
- d) perdita, da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori ex art. 135, comma 1 bis del Codice, oltre al fallimento o irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscano la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
- e) nel caso di violazione degli obblighi previsti dal combinato disposto degli artt. 54 D.Lgs. 165/2001 e s.m.i. e 2, comma 3 D.P.R. 62/2013 e delle disposizioni contenute nel "*Codice di comportamento della Città di Torino*" adottato con Deliberazione della G.C. n. 2013 07699/004 del 31/12/2013.

I casi elencati saranno contestati all'Appaltatore per iscritto dal Responsabile del Procedimento, previamente o contestualmente alla dichiarazione di volersi avvalere della clausola risolutiva espressa di cui al presente articolo.

Non potranno essere intese, quale rinuncia ad avvalersi della clausola di cui al presente articolo, eventuali mancate contestazioni e/o precedenti inadempimenti per i quali la Città non abbia ritenuto avvalersi della clausola medesima e/o atti di mera tolleranza a fronte di pregressi inadempimenti dell'Appaltatore di qualsivoglia natura.

5. La risoluzione contrattuale è altresì ammessa al ricorrere di quanto previsto dalla legge 726/82 qualora, previo esperimento di avvio del procedimento ex art. 7 L. 241/90 e s.m.i., l'Amministrazione ritenga il venir meno del rapporto fiduciario con l'Appaltatore.

6. Nel caso di risoluzione, l'Amministrazione si riserva ogni diritto al risarcimento dei danni subiti ex art. 1453, comma 1 del Cod. Civ., ed in particolare si riserva di esigere dall'Impresa il rimborso di eventuali spese incontrate in misura superiore rispetto a quelle che avrebbe sostenuto in presenza di un regolare adempimento del contratto.

7. E' fatto salvo il diritto di recesso della Città sensi degli artt. 1671 C.C. e 134 del Codice.

Tale diritto è altresì esercitabile nel caso in cui, durante l'esecuzione dei lavori, l'Amministrazione venga a conoscenza, in sede di informative prefettizie di cui agli artt. 91 e seg. D.Lgs. 159/2011 e s.m.i., di eventuali tentativi di infiltrazione mafiosa tendenti a condizionare le scelte e gli indirizzi dell'Appaltatore stesso.

9. L'appaltatore potrà recedere unicamente nel caso di cui al precedente art. 7, comma 10, secondo quanto previsto dall'art. 153 RG.

Articolo 24. Riserve e accordi bonari.

1. Le riserve che l'Appaltatore dovesse proporre dovranno seguire le modalità previste dal RG, in particolare dagli artt. 190 e 191 dello stesso.

2. Qualora le riserve iscritte in contabilità superino il 10% dell'importo contrattuale, si applicherà quanto previsto dall'art. 240 del Codice relativamente all'Accordo bonario. In ogni caso, ex art. 240 bis, comma 1 bis del Codice, non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati precedentemente verificati ai sensi dell'art.112 del Codice e del RG, ivi compresi quelli relativi alle varianti e/o ulteriori opere, sulla scorta di quanto previsto al precedente art. 16, comma 3.

3. Nel caso di appalto di importo inferiore a 10 milioni di Euro, non viene promossa la costituzione della commissione e la proposta di accordo bonario è formulata dal Responsabile unico del procedimento, ai sensi dei commi 12, 13 e 15 dell'art. 240 del Codice.

4. Le riserve saranno formulate dall'Appaltatore con le modalità e nel limite del 20% dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 240 bis del Codice e del RG.

Articolo 25. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare e a far applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori, ex art. 4 RG; in particolare, per l'esecuzione dei lavori di edilizia in genere, richiamati nell' All. A del D.P.R. 207/2010 ed all'All.X D.Lgs.81/2008, l'appaltatore dovrà essere iscritto o iscriversi alla Cassa Edile.

2. E' altresì obbligato a rispettare, ed a far rispettare al subappaltatore, tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalle vigenti normative, con particolare riguardo a quanto previsto dall'articolo 118, comma 6, del Codice ed dall'art. 90, comma 9 del D.Lgs. 81/2008; in particolare è tenuto a quanto disposto al precedente art. 11, comma 4 secondo periodo.

3. In caso di inadempimento alle norme di cui ai commi precedenti, in particolare qualora venga acquisito un DURC che segnali un'inadempienza contributiva in capo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Città procederà a trattenere, dal certificato di pagamento, l'importo corrispondente all'inadempienza rilevata. La Città provvederà altresì ad avvisare gli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, dell'importo trattenuto e giacente a loro garanzia, al fine di procedere al relativo pagamento ex art. 4, comma 2 RG. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate, mediante l'acquisizione del DURC, sarà disposto dalla Città in via sostitutiva ex art. 4, comma 2 D.P.R. 207/2010 direttamente agli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, secondo le modalità contenute nelle Circolari del Ministero del lavoro e della previdenza sociale n. 3/2012, dell'INPS n. 54 del 13/04/2012 e dell'INAIL del 21/03/2012.

4. In caso di ritardo accertato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, potrà procedersi secondo i disposti dell'art. 5 RG.

5. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti, o per l'eventuale pagamento in surrogazione dell'impresa come da precedente comma, l'Appaltatore non potrà opporre eccezione alcuna, né avrà titolo al risarcimento di danni.

Articolo 26. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.

1. L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 131 del Codice, è tenuto a depositare entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento redatto dalla Città, ai sensi dell'art. 100, comma 5 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- b) un proprio piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e con i contenuti di quest'ultimo, qualora la Città non sia tenuta alla redazione del piano ai sensi del suddetto Decreto legislativo;
- f) un proprio piano operativo di sicurezza, ai sensi dell'art. 96, comma 1, lett. g) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza della Città di cui alla precedente lettera a).

2. I suddetti documenti formano parte integrante del contratto d'appalto, unitamente al piano di sicurezza redatto dalla Città, in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

3. L'Appaltatore dichiara espressamente di aver adempiuto ai disposti del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.; in particolare dovrà esibire al Responsabile dei Lavori quanto previsto dall'art. 90 ed Allegato XVII di tale

decreto, quali iscrizione camera CCIAA, documento di Valutazione dei Rischi di cui si impegna ad effettuare gli aggiornamenti ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati, DURC in corso di validità, dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno ex art. 135, comma 1 del Codice.

5. Il Direttore di cantiere e il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza, ai sensi dell'art. 131, comma 3 del Codice e del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Articolo 27. Subappalti e subcontratti.

1. Previa autorizzazione della Città e nel rispetto degli articoli 118 e 37, comma 11 del Codice, i lavori che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dalle norme vigenti, tenuto conto anche degli artt. 108, 109 e 170 RG, nonché di quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

2. La Città non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori, come peraltro risulta dal bando di gara, fatta eccezione per la fattispecie di cui all'art. 37, comma 11 ed all'art. 118, commi 3 ultimo periodo e 3 bis del Codice; pertanto l'Appaltatore è tenuto all'obbligo di presentare alla Città, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento corrisposto (liquidato) nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti dal medesimo ai subappaltatori ed agli esecutori in subcontratto di forniture con posa in opera (2%). In difetto, si procederà a sospendere l'intero successivo pagamento nei confronti dell'Appaltatore inadempiente, ai sensi dell'art. 118, comma 3 del Codice e dell'art. 15 della L. 180/2011 (Statuto delle imprese), fatto salvo quanto previsto dall'art. 170, comma 7 RG.

3. L'Appaltatore è, inoltre, responsabile in solido con il subappaltatore dell'osservanza delle norme in materia di trattamento economico e contributivo previdenziale/assicurativo dei lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 118, comma 6 del Codice. Pertanto, nel caso di DURC non regolare del subappaltatore, riferito al periodo in cui il subappaltatore ha operato in cantiere, ai sensi dell'art. 118 comma 3 del Codice, si applica quanto previsto al precitato art. 25, comma 3, tenuto comunque conto di quanto disposto all'art. 6 commi 3 e 5 RG.

4. Nel caso di ottenimento di DURC negativo riguardante il subappaltatore per due volte consecutive, la stazione appaltante, previa contestazione al subappaltatore e assegnazione di un termine di 15 giorni per eventuali controdeduzioni, pronuncia la decadenza dell'autorizzazione prevista al comma 1, e provvede a segnalare il fatto all'Osservatorio dei contratti pubblici, secondo quanto previsto all'art. 6, comma 8 secondo periodo RG, disponendo altresì l'allontanamento dal cantiere delle maestranze impiegate in tale subappalto.

5. Nella fattispecie di cui all'art. 37, comma 11 del Codice (pagamento diretto al subappaltatore), la Città non procederà all'emissione del certificato di pagamento nei confronti dell'appaltatore, finché costui non presenti formale comunicazione, ai sensi dell'art. 118, comma 3 ultimo periodo del Codice, vistata dal subappaltatore, con l'indicazione degli importi relativi alle lavorazioni eseguite e contabilizzate, distinti per rispettiva competenza.

6. In ottemperanza a quanto previsto al comma precedente, l'appaltatore è successivamente tenuto alla trasmissione delle rispettive fatture. La Città non risponde dei ritardi imputabili all'appaltatore nella trasmissione della documentazione di cui sopra e, pertanto, s'intende fin da ora manlevata dal pagamento di qualsiasi somma a titolo di interesse nei confronti del subappaltatore. Nel caso di DURC non regolare relativo al subappaltatore, la Città procederà secondo le modalità di cui al precedente art. 25, in quanto compatibile.

7. L'Appaltatore è altresì tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante, ex art. 118, comma 11, ultimo periodo del Codice, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto medesimo, quanto ivi previsto. In proposito, la Città effettuerà la verifica dei relativi DURC secondo le disposizioni di cui al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., e, nel caso di riscontrata irregolarità contributiva, previa formale comunicazione all'Appaltatore, disporrà la sospensione delle relative attività sino ad avvenuta regolarizzazione dei DURC in esame.

Articolo 28. Cessione del contratto e del corrispettivo d'appalto.

1. Qualsiasi cessione di azienda, trasformazione, fusione e scissione relativa all'Appaltatore non produce effetto nei confronti della Città, se non viene disposta con le modalità di cui all'art. 116, comma 1 del Codice.

2. Entro 60 giorni dall'intervenuta comunicazione di cui sopra, la stazione appaltante può opporsi al subentro del nuovo soggetto con effetto risolutivo sulla situazione in essere, qualora non sussistano i requisiti di cui alla vigente normativa antimafia ex art. 116, commi 2 e 3 del Codice.

3. Qualsiasi cessione del corrispettivo deve essere stipulata mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e deve essere notificata alla stazione appaltante; essa è altresì regolata dall'art. 117 del Codice e dall'art. 3, commi 3 e 4 CG.

Articolo 29. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva.

1. La cauzione definitiva deve essere integrata ogni volta che la Città abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente atto e delle vigenti norme, oppure abbia affidato all'Appaltatore l'esecuzione di ulteriori opere/varianti.

2. Tale garanzia sarà svincolata con le modalità previste dal Codice. L'ammontare residuo della garanzia cessa di avere effetto ed è svincolato automaticamente all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, o comunque decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori ai sensi dell'art. 123, comma 1 RG.

3. Le firme dei funzionari, rappresentanti della Banca o della Società di Assicurazione, riportate su tale cauzione, dovranno essere autenticate dal Notaio, con l'indicazione della qualifica e degli estremi del conferimento dei poteri di firma.

Articolo 30. Danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi.

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure e gli adempimenti necessari per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone ed alle cose nell'esecuzione dell'appalto; ad esso compete l'onere del ripristino o il risarcimento dei danni ai sensi dell'art. 165 RG.

2. L'Appaltatore assume la responsabilità dei danni subiti dalla stazione appaltante a causa di danneggiamenti o distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art. 125, comma 1 RG.

3. Egli assume altresì la responsabilità civile dei danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori ex art. 125, comma 1 RG.

4. A tale scopo dovrà stipulare idonee polizze assicurative, come previsto dall'art. 129, comma 1 del Codice e dall'art. 125 RG, da trasmettere alla stazione appaltante, unitamente alla quietanza di avvenuto pagamento del premio, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, pena la non consegna dei medesimi.

Dette polizze, debitamente autenticate ai sensi di Legge, dovranno essere redatte in conformità delle disposizioni contenute nel D.M. n. 123 del 12 marzo 2004, entrato in vigore a far data dal 26.05.2004, con particolare riferimento allo SCHEMA TIPO 2.3.

Le polizze dovranno decorrere dalla data di consegna dei lavori e perdurare sino all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, con i seguenti massimali:

- PARTITA 1 - OPERE € 307.000,00;
- PARTITA 2 - OPERE PREESISTENTI €700.000,00;
- PARTITA 3 - DEMOLIZIONE E SGOMBERO € 100.000,00;
- RC di cui al precedente punto 3) € 500.000,00

In particolare, per i danni di cui alla PARTITA 1 - OPERE, il massimale indicato, riferito all'importo complessivo dell'appalto a base di gara, sarà rideterminato, a seguito dell'aggiudicazione, sulla base dell'importo contrattuale netto (IVA esclusa), ai sensi dell'art. 4 dello schema tipo 2.3. di cui al succitato D.M. 123/2004.

L'Appaltatore è altresì tenuto ad aggiornare detta somma assicurata inserendo gli importi relativi a variazioni dei prezzi contrattuali, perizie suppletive, compensi per lavori aggiuntivi o variazioni del progetto originario.

5. L'Ente assicurato non potrà in ogni caso essere escluso dalla totale copertura assicurativa per gli importi di cui al precedente punto 4 con clausole limitative di responsabilità.

Eventuali franchigie ed eccezioni non potranno essere opposte all'Ente medesimo: tale clausola dovrà risultare espressamente nelle suddette polizze assicurative.

6. S'intendono ovviamente a carico dell'appaltatore gli eventuali danni, di qualunque genere, prodotti in conseguenza del ritardo dovuto alla mancata o ritardata consegna delle predette polizze nei tempi e modi di cui sopra.

Articolo 31. Danni cagionati da forza maggiore.

1. Qualora si verificano danni ai lavori causati da forza maggiore, questi devono essere denunciati alla Direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno. Per essi valgono le norme dell'art. 166 RG.

Articolo 32. Documentazioni da produrre.

1. L'Appaltatore dovrà presentare, entro il termine perentorio di 10 giorni dalla comunicazione dell'aggiudicazione, oltre a quanto prescritto nel bando, anche i seguenti documenti:

- cauzione definitiva ex art. 29
- piano di sicurezza operativo/sostitutivo (POS/PSS) ex art. 26
- ulteriori dichiarazioni / documentazioni previste all'art. 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Articolo 33. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.

1. Si intendono espressamente richiamate ed accettate integralmente le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il D.Lgs. n. 163/06 - **Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE**, il Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163/2006 approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010 n. 207, il Capitolato Generale di Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, per quanto non in contrasto con il Codice ed il Regolamento suddetti, oltre il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e sicurezza sul lavoro.

2. Tali norme si intendono prevalenti su eventuali prescrizioni difformi contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

3. L'Appaltatore è altresì soggetto alle norme del Capitolato Generale di condizioni per gli appalti municipali (C.C. 06/07/1964 Pref. Div. 4^a n. 6280/9144) per le parti non in contrasto con la normativa vigente in materia di LL.PP.

4. Per le specifiche norme tecniche l'Appaltatore, oltre a quanto prescritto nel D.M. del 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e nel Capitolato Speciale, è soggetto ai seguenti Capitolati tipo:

- Capitolato speciale per gli appalti delle opere murarie e affini occorrenti nella costruzione di nuovi edifici e nella sistemazione di quelli esistenti (deliberazione 30 ottobre 1943 Pref. Div. 2/1 n. 44200 del 22/12/1943) con esclusione dell'art. 13;
- Capitolato per l'appalto delle imprese di ordinario mantenimento e di sistemazione del suolo pubblico (Deliberazione C.C. 3/12/1951 Pref. 2/2/1952 Div. 4 n. 5040);
- Capitolato speciale per le opere di canalizzazione e analoghe del sottosuolo (Deliberazione 30/10/1943 Pref. 16/12/1943 n. 43639);
- Capitolato speciale di appalto per l'installazione degli impianti di riscaldamento nei locali degli edifici municipali (delib. C.C. 30/12/1957 Pref. 4/2/58 Div. 2 n. 7541/1015);
- Capitolato Generale di norme tecniche per le provviste ed opere relative agli impianti industriali ed elettrici (delib. C.C. 3/5/1954 G.P.A. 26/8/54 Div. 2/1 n. 49034).

5. Si intendono parte del presente atto le indicazioni per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.Lgs. 152/06 s.m.i., della Legge 98/2013 (artt. 41 e 41 bis), del D.M. Ambiente 10 agosto 2012, n. 161, e dell'elaborato "Criteri e indicazioni per la gestione delle procedure amministrative inerenti le terre e rocce da scavo ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 41 bis, Legge 98/2013" approvato con deliberazione della Giunta Comunale 2014 01428/126..

6. Si intende richiamato ed accettato, da entrambe le parti, il Protocollo di intesa per la sicurezza e regolarità nei cantieri edili della Provincia di Torino, adottato con deliberazione G.C. n.mecc. 2009-09655/029 del 22.12.2009 e sottoscritto dalla Città in data 04.02.2010.

PARTE II - DISPOSIZIONI SPECIALI

Articolo 34. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione delle seguenti opere:

Interventi di consolidamento del ciglio stradale, scarpate e muri di sostegno di valle

1. strada Pecetto inizio
2. strada Val San Martino sup. 239
3. strada Val San Martino sup. 384
4. strada Sant'Anna 21-41
5. strada Cartman 74
6. strada del Cresto 52-54

Interventi di revisione sede stradale e del sistema di drenaggio delle acque meteoriche

7. strada Superga civ. 21-27
8. via Lavazza 57
9. strada Forni e Goffi fronte civico 21
10. strada Val Salice 64
11. strada d'Harcorut civ. 68-70
12. strada Mongreno
13. strada del Cresto 109

tipologia degli interventi

Gli interventi consistono essenzialmente in:

- demolizioni e rimozioni per preparare l'area di lavoro, opere provvisoriale e assiti;
- scavi per la realizzazione dei manufatti;
- opere di sostegno dei cigli di valle cedevoli costituite da:
 1. muri di sostegno in cemento armato;
 2. paratie di micropali e tiranti con trave di collegamento della testa dei pali in cemento armato ;
 3. ricostruzione di pendii di sottoscarpa con terre armate;
 4. argini/rive costituite da scogliere di massi e/o murature in pietrame e malta;
- revisione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche
- rifacimento della carreggiata stradale mediante stratigrafia completa o parziale composta da: fondazione in misto granulare anidro (spessore 30 cm), strato portante di base in tout-venant (spessore 8 cm), strato di collegamento in binder (spessore 4 cm) e strato d'usura in calcestruzzo bituminoso (spessore di 3-4 cm);

Articolo 35. Forma ed ammontare dell'appalto

Il presente appalto è a **misura** e si basa sulle voci di prezzo desunte dal **Prezzario della Regione Piemonte 2013 – Edizione Dicembre 2012 adottato dalla Città di Torino**; i lavori in oggetto verranno affidati mediante procedura aperta (gara ad asta pubblica) ai sensi **dell'art. 82 comma 2 lett. a) del D.Lgs. n. 163/2006**.

Il criterio di aggiudicazione è quello del prezzo più basso determinato ai sensi dell'art. 82 e del combinato disposto dagli artt. 122, comma 9 e 86, comma 1 del D.Lgs. n. 163/2006, sempre nel caso in cui le offerte ammesse siano in numero pari o superiore a 10 (dieci).

L'importo complessivo dei lavori a misura, delle spese relative al costo del personale e dei costi della sicurezza contrattuali posto a base di gara per la realizzazione di tutte le opere conformemente a quanto previsto in progetto ammonta ad **€ 307.000,00** (trecentosette/mila/00), oltre I.V.A. di legge, di cui **€ 294.660,00** per opere soggette a ribasso, ed **€ 12.340,00** per costi per la sicurezza contrattuali non soggetti a ribasso;

Gli importi relativi alle categorie omogenee di lavorazioni che compongono l'appalto sono indicati nella tabella di seguito riportata, dalle quale si desume che la **categoria prevalente** è la **OG3**, per un importo di **€ 233.763,43 (duecentotrentatremilasettecentosessantatre/43)**.

OPERE PREVISTE IN APPALTO			
DESCRIZIONE	CATEGORIA	IMPORTO DI PROGETTO	% CATEGORIE
Strade, autostrade, ponti	OG3	233.763,43	79,33
Opere strutturali speciali	OS21	50.590,43	17,17
Barriere stradali di sicurezza	OS12-A	5.337,53	1,81
Verde e arredo urbano	OS24	4.394,63	1,49
Segnaletica stradale non luminosa	OS10	573,98	0,20
TOTALE		294.660,00	100,00

L'assunzione dell'appalto da parte dell'impresa comporta per la stessa:

- la perfetta conoscenza di tutte le norme e leggi generali e particolari che lo regolano;
- la perfetta conoscenza dei luoghi, delle aree e dei manufatti interessati dagli interventi in progetto, con particolare attenzione per: le eventuali interferenze presenti, le preesistenze, le dislocazione planoaltimetrica delle reti di sottoservizi, l'entità e la tipologia del traffico veicolare pubblico e privato che interessa tali aree, l'arredo verde, la natura del suolo e sottosuolo, la possibilità di reperimento ed utilizzazione di materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la distanza da luoghi di scarico e rifiuto, la distanza dai magazzini della Città per il reperimento e conferimento dei materiali, la presenza od assenza di acque utilizzabili per i lavori e per le prove, oppure da allontanare, ecc.;
- la perfetta conoscenza di tutte le circostanze particolari e generali che hanno influito sul giudizio dell'impresa stessa circa la convenienza ad assumere l'opera e circa l'offerta economica effettuata;
- l'aver esaminato il progetto definitivo relativo a tutte le opere comprese in appalto e l'averlo ritenuto corretto ed adeguato all'esecuzione degli interventi previsti, rispondente alla normativa tecnica vigente per quanto riguarda le strutture, gli impianti, le opere stradali e tale da non richiedere varianti che possano comportare richieste di maggiori compensi od aumenti dell'importo contrattuale;
- l'accettazione dell'onere della redazione dei calcoli esecutivi delle strutture, degli impianti e delle opere stradali, nonché di tutta la documentazione necessaria (relazioni illustrative, relazioni di calcolo, computi metrici estimativi, analisi nuovi prezzi, tavole grafiche, integrazioni al piano di manutenzione e fascicolo dell'opera da fornire alla Stazione Appaltante in triplice copia cartacea debitamente timbrata e firmata da parte dell'impresa ed in duplice copia su formato digitale) per la redazione di eventuali proposte di variante migliorativa avanzate dalla stessa impresa appaltatrice ed accettate dalla D.L.;
- l'accettazione dell'onere della redazione degli elaborati "**as built**" (relazioni illustrative, relazioni di calcolo, computi metrici estimativi, analisi prezzi, tavole grafiche, integrazioni al piano di manutenzione e fascicolo dell'opera da fornire alla Stazione Appaltante in triplice copia cartacea debitamente timbrata e firmata da parte dell'impresa ed in duplice copia su formato digitale), corredati da apposito elenco elaborati e relativi alle opere incluse in appalto e sottoposte, previa approvazione della D.L., a qualsiasi tipo di modifica (anche minima) rispetto a quanto riportato sugli elaborati progettuali;
- l'accettazione del prezzo chiuso, cioè fisso e invariabile ed indipendente da qualsiasi eventualità, senza verifica delle misure od eventuale maggiore qualità delle opere, rispetto a quanto

prescritto; sarà inoltre compito dell'impresa appaltatrice, sulla base dei documenti contrattuali, ricavarsi le misure relative alle singole categorie di lavori;

- la **completa accettazione di tutte le condizioni, indicazioni e prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, nello Schema di Contratto, nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nei restanti documenti contrattuali.**

Nell'accettare i lavori inclusi in appalto l'impresa appaltatrice dichiara pertanto:

- **di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato le località interessate dai lavori e di averne accertate le caratteristiche;**
- **di aver valutato, nell'offerta di ribasso, tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.**

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile e non escluse da altre norme del presente Capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a revisioni.

Con l'accettazione dei lavori, l'Appaltatore dichiara quindi implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

Articolo 36 - Descrizione sommaria delle opere

La forma, le dimensioni e le modalità di esecuzione delle opere che formano oggetto dell'appalto sono desumibili in modo completo dagli elaborati contrattuali; ulteriori precisazioni, prescrizioni ed indicazioni potranno essere fornite dalla D.L. durante la fase esecutiva, nonché dal Servizio Mobilità e dal Corpo di Polizia Municipale (interventi riguardanti la viabilità), dal Servizio Verde Gestione (interventi che interessano aree a verde od arredo verde),

A tal proposito nessun maggiore compenso economico potrà essere richiesto dall'impresa appaltatrice per l'integrazione o l'adozione di ulteriori presidi di sicurezza, di ulteriori approntamenti per la protezione degli esemplari arborei, la movimentazione delle recinzioni di cantiere (compresi i new jersey in cls), l'integrazione della segnaletica di preavviso e della segnaletica illustrativa rispetto a quanto riportato negli elaborati progettuali.

Si riporta di seguito la descrizione sintetica delle opere previste in progetto.

36.1 – Strada Pecetto inizio

Bivio tra strada Pecetto e Val San Martino inferiore

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere.

- 1) Rivestimento della scarpata del bivio con muratura:
 - Rimozione del guard-rail esistente;
 - Demolizione del cordolo e della canaletta esistente;
 - Tracciamento delle quote di progetto su strada superiore ed inferiore;
 - Decespugliamento;
 - Ricerca sottoservizi;
 - Sagomatura pendio a 63°;
 - Scavo per la fondazione e lo sperone di ancoraggio;
 - Getto di pulizia;
 - Posa delle armature e di eventuali casseri per le fondazioni;
 - Getto cls fondazione e sagomatura canaletta inferiore;
 - Posa di tubo microfessurato per drenaggi sulla parte interna della fondazione;
 - Realizzazione drenaggio a tergo muro mediante la posa di telo geocomposito drenante con superficie impermeabile a contatto con il getto e la costruzione di un vespaio con ghiaia per drenaggio su una porzione di scavo verso l'interno della fondazione;
 - Posa armatura della parete inclinata;
 - Posa casseri della parete inclinata e tubi per barbacani;

- Getto sino alla base della canaletta superiore;
 - Scavo per la canaletta superiore;
 - Getto di pulizia sulla strada superiore;
 - Posa di armatura e casseri;
 - Getto della fondazione della canaletta e parte della sommità della parete;
 - Armatura della copertina della parete;
 - Casseratura delle pareti della canaletta e della copertina parete;
 - Predisposizione per posa guard-rail;
 - Ultimo getto e sagomatura canaletta;
 - Realizzazione del rivestimento in pietra.
- 2) Revisione e ripristino strada Pecetto:
- Posa guard-rail ed eventuale reintegro pezzi danneggiati;
 - Revisione delle caditoie e degli attraversamenti sotterranei delle acque meteoriche;
 - Ricostruzione della canaletta esistente a monte;
 - Ripristino e revisione pendenze asfalto su strada superiore, verniciatura strisce di margine;.
- 3) Revisione e ripristino strada Val San Martino inferiore:
- Verifica del funzionamento dell'attraversamento sotterraneo delle acque ruscellanti dalla scarpata in Val San Martino inferiore ed eventuale revisione;
 - Scarifiche differenziate su strada Val San Martino inferiore per ricostruire pendenze trasversali corrette;
 - Asfaltatura;
 - Verniciatura segnaletica orizzontale.
- 4) Revisione, ricostruzione, pulizia inghiottitoio su strada Val San Martino inferiore.
- Rimozione del cantiere.

36.2 – Strada Val San Martino sup. 239

Ripristino e consolidamento della sede stradale interessata dal cedimento del ciglio stradale di valle, mediante la tecnica della paratia di micropali e tiranti.

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere e verifica posizione sottoservizi;
- Rimozione del guard-rail esistente;
- Rimozione delle recinzioni e altri manufatti interferenti con le lavorazioni;
- Decespugliamento;
- Eventuale abbattimento alberi;
- Disfacimento e asportazione dell'asfalto;
- Realizzazione di n° 36 perforazioni di diametro 200 mm per micropali e posa di armatura tubolare in acciaio S355 (vedi tabella successiva). Riempimento con boiaccia di cemento;
- Realizzazione di n. 4 tiranti passivi inclinati di 45° rispetto all'orizzontale, realizzati con barre TIPO DIWIDAG 950/1050 (vedi tabella), diametro della perforazione Φ 150 mm;
- Scavo a sezione obbligata per l'alloggiamento della trave di collegamento delle teste dei pali;
- Saldatura di armatura di raccordo su testa pali;
- Predisposizione di armature e casseri per la trave di testa pali;
- Getto di calcestruzzo per la realizzazione della trave testa pali in cemento armato di larghezza pari a 0,60 m, altezza 1,00 m e lunghezza 18,00 m. Successiva vibratura;
- Scasseratura, colmataura degli scavi e riprofilatura del pendio;
- Revisione della sezione stradale e sue infrastrutture con esame del funzionamento della rete di raccolta acque meteoriche, pendenza trasversale verso monte;
- Ripristino stratigrafia in asfalto sulla trave testa pali
- Scarifica per revisione pendenza intera carreggiata interessata dagli interventi;
- Inerbimento dei pendii risagomati/revisionati;
- Posa di recinzioni, guard-rail, cartelli ecc. smontati all'inizio lavori;
- Apposizione segnaletica orizzontale;

- Sgombero del cantiere.

Strada Val San Martino 239 - tabella riassuntiva	
Micropali	
Num. file di pali	2
sfalsate	si
interasse tra le file (m)	0,5
interasse tra i pali (m)	1
diametro perforazione (mm)	200
lunghezza (m)	9,5
diametro palo (mm)	88,9
spessore (mm)	8
peso al metro (kg)	15,96
lunghezza (m)	9
Tiranti	
inclinazione (°)	45
diametro perforazione (mm)	150
lunghezza (m)	18
barra Dywidag	
tipo	950/1050
spessore (mm)	32
peso al metro (kg)	6,31
lunghezza (m)	18

36.3 – Strada Val San Martino sup. 384

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere;
- Ricerca sottoservizi e spostamento interferenze;
- Smontaggio guard-rail;
- Disfacimento dell'asfalto;
- Realizzazione del pozzo di ispezione;
- Scavo per l'attraversamento stradale;
- Posa tubo PVC;
- Colmatura dello scavo dell'attraversamento;
- Posa ciottoli di grandi dimensioni alla rinfusa a protezione del letto di accompagnamento acque al ricettore naturale;
- Scavo trincea drenante con posa di teli in tessuto non tessuto;
- Posa di tubi microfessurati per drenaggi;
- Colmatura degli scavi della trincea con ciottoli, previo avvolgimento con teli di tessuto non tessuto del materiale drenante;
- Realizzazione della stratigrafia stradale completa;
- Posa guard-rail ed eventuale reintegro pezzi danneggiati
- Verniciatura segnaletica orizzontale;
- Sgombero cantiere.

36.4 – Strada Sant'Anna 21 - 41

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere;

- 1) Sistemazione della carreggiata di valle:
 - Verifica posizione sottoservizi;
 - Smontaggio recinzione;
 - Rimozione guide in pietra;
 - Disfacimento e asportazione dell'asfalto;
 - Apposizione riferimenti piano altimetrici per piano quotato finale;
 - Scarifiche differenziate;
 - Scavo per realizzazione fondazione stradale;
 - Posizionamento del primo strato di terra rinforzata, seguendo le seguenti fasi:
 - Fase 1: stesa sul fronte di scavo di teli in geotessile drenante;
 - Fase 2: posa di tubi microfessurati per drenaggi alla base dello scavo;
 - Fase 3: predisposizione dei casseri a perdere in rete elettrosaldata;
 - Fase 4: inserimento dell'elemento antierosivo al fronte, costituito da geostuoia;
 - Fase 5: inserimento della geogriglia di rinforzo;
 - Fase 6: formazione del primo strato di terra rinforzata, prevedendo il riporto di terreno di spessore 60 cm in due strati. Le categorie di terreni da impiegarsi per la realizzazione dei manufatti in terre rinforzate appartengono alle classi A1, A2-4, A2-5 ed A3 (secondo le norme italiane CNR-UNI 10006). Compattazione di ogni strato di 30 cm mediante rulli vibranti;
 - Fase 7: ultimato lo strato dell'elemento, è necessario risvoltare sia la geogriglia che la geostuoia;
 - Fase 8: predisposizione dello strato successivo, in modo sequenziale rispetto alle fasi precedentemente introdotte;
 - Inerbimento della scarpata;
 - Eventuale risagomatura;
 - Posa guide di delimitazione
 - Realizzazione stratigrafia stradale completa (eccetto manto d'usura) sui tratti in cui si è ricostruita la fondazione;
 - Scarifiche differenziate per i restanti tratti di valle;
 - Asfaltatura
 - Posa recinzione;
- 2) Sistemazione della carreggiata di monte:
 - Scarifiche differenziate carreggiata di monte;
 - Asfaltatura spessa 4cm;
 - Risanamento canaletta di bordo (trattamento superficiale);
 - Verniciatura segnaletica orizzontale;
 - Sgombero cantiere.

36.5 - Strada Cartman 74

Ripristino e consolidamento della sede stradale interessata dall'erosione e dallo scoscendimento del ciglio stradale in due tratti lunghi complessivamente 23 m.

Nel primo tratto lungo circa 11 m, il consolidamento verrà realizzato mediante una muratura di pietrame e malta per una lunghezza di circa 4 m in continuità con la muratura esistente. Verrà seguito per i restanti 7 m da una scogliera di massi di grandi dimensioni. Nel secondo tratto lungo circa 12 m verrà realizzata una scogliera di massi.

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere;
- Rimozione del guard-rail esistente;
- Decespugliamento;
- Realizzazione pista di accesso in alveo dei mezzi di lavoro;
- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione della fondazione della scogliera e della muratura;
- Realizzazione del tratto di muratura;
- Posa dei massi per la realizzazione della scogliera;
- Ripristino sede stradale;
- Posa del guard-rail precedentemente smontato;

- Segnaletica orizzontale.

36.6 - Strada del Cresto 52 - 54

Lavorazioni da effettuare:

- Chiusura strada previa apposizione di segnaletica di preavviso e impianto cantiere;
- Rimozione del guard-rail esistente;
- Decespugliamento e preparazione dell'area di lavoro;
- Taglio, disfacimento e asportazione dell'asfalto
- Scavo per la realizzazione della scogliera al piede della scarpata e la ricostruzione della fondazione stradale;
- Posa dei massi;
- Costruzione fondazione stradale mediante la tecnica delle terre rinforzate realizzate seguendo le fasi descritte al punto 36.4;
- Realizzazione stratigrafia stradale completa (eccetto manto d'usura) sui tratti in cui si è ricostruita sulla fondazione rinforzata;
- Scarifica sul resto della carreggiata;
- Asfaltatura manto di usura 4 cm;
- Posa del guard-rail precedentemente smontato;
- Verniciatura segnaletica orizzontale;
- Sgombero cantiere.

36.7 – Strada Superga 21 - 27

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere, segnaletica traffico senso unico alternato;
- Scarifiche differenziate su una semicarreggiata, con regolazione altezza caditoie (ad esempio nelle sezioni D,B,A);
- Stesa asfalto;
- Scarifiche differenziate sull'altra semicarreggiata, con regolazione altezza caditoie;
- Stesa asfalto;
- Verniciatura segnaletica orizzontale;
- Sgombero cantiere.

36.8 – Via Lavazza 57

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere;
- Scarifica per correzione pendenze;
- Scavo o pulizia canaletta di monte e pozzetto di raccolta;
- Revisione rete di raccolta esistente;
- Posa eventuale canaletta;
- Stesa nuovo tappeto di asfalto;
- Verniciatura segnaletica orizzontale;
- Sgombero cantiere.

36.9 – Strada Forni e Goffi fronte civico 21

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere;
- Scarifica per correzione pendenze;
- Realizzazione del pozzetto e dell'attraversamento stradale per la raccolta e lo smaltimento a valle delle acque provenienti dalla canaletta di monte;
- Stesa nuovo tappeto di asfalto;
- Verniciatura segnaletica orizzontale;
- Sgombero cantiere.

36.10 – Strada Val Salice 64

Lavorazioni da effettuare:

- Predisposizione area di cantiere;

1 - Semicarreggiata di monte

- Scarifica per correzione pendenze;
- Abbassamento caditoia;

2 - Semicarreggiata di valle

- Taglio, disfacimento e asportazione dell'asfalto;
- Scavo per la ricostruzione della scarpata di valle;
- Scarpata di valle consolidata mediante la tecnica delle terre rinforzate, realizzate seguendo le fasi descritte al punto 36.4;
- Realizzazione stratigrafia stradale sulla nuova fondazione sopradescritta
- Asfaltatura su tutta l'area oggetto dell'intervento;
- Verniciatura segnaletica orizzontale;
- Sgombero cantiere.

36.11 – Strada d'Harcorut civ. 68 – 70

Lavorazioni da effettuare:

- Rifacimento in calcestruzzo della canaletta di valle attualmente erosa;

36.12 – Strada Mongreno

Lavorazioni da effettuare:

- Interventi puntuali di revisione del sistema di raccolta delle acque meteoriche e degli attraversamenti sotterranei stradali delle acque raccolta sul ciglio di monte e di quelle provenienti dai piccoli corsi d'acqua;
- Revisione pendenze stradali;

36.13 - Strada del Cresto 109

Lavorazioni da effettuare:

- Taglio e disfacimento asfalto su un' area di ripristino lunga 8 m e larga 2,5 m;
- Provista e posa di misto cementato per rialzo nuova stratigrafia stradale in asfalto sull'area di ripristino;
- Scarifica media di 4 cm sulla restante area oggetto dell'intervento;
- Ricarica con binder nel tratto compreso fra le sezioni E - I ;
- Stesa manto di usura su tutta l'area;
- Sgombero cantiere.

Articolo 37 – Lavori inclusi ed esclusi dall'appalto

Restano esclusi dall'appalto i seguenti lavori:

- interventi di spostamento delle reti di sottoservizi presenti in corrispondenza delle aree e dei interessati dai lavori se non appositamente autorizzato dall'Ente gestore ed ordinato dalla D.L.;

Sono invece inclusi nell'appalto, anche se non esplicitamente riportati nella descrizione delle opere di cui all'art. 36, e considerati come oneri a carico dell'impresa appaltatrice i seguenti lavori:

- l'identificazione e segnalazione in sito della posizione planaltimetrica delle reti di sottoservizi; a tal fine è obbligo dell'impresa appaltatrice provvedere alla trasmissione alla D.L., almeno **15 giorni** prima dell'inizio dei lavori, della documentazione relativa alle richieste ed alle verifiche effettuate presso le sedi degli Enti gestori delle reti e delle relative risposte fornite dagli stessi Enti (in caso di mancata trasmissione di tale documentazione nei tempi indicati l'impresa

appaltatrice sarà ritenuta unica responsabile nei confronti dei suddetti Enti nel caso di eventuali danni o manomissioni delle reti);

- la movimentazione delle recinzioni di cantiere (incluse quelle realizzate con new jersey in cls) per migliorare le condizioni di circolazione del traffico veicolare ogni qual volta indicato dalla D.L. o dal Corpo di Polizia Municipale;
- la realizzazione, alimentazione e gestione di un impianto semaforico provvisorio per la gestione di eventuali fasi di movimentazioni di materiali o di attraversamento pedonale da parte degli operatori di cantiere per garantire adeguate condizioni di sicurezza;
- il trasporto dalla sede del fornitore alla sede di posizionamento (con le modalità prescritte dalla D.L.), il montaggio e l'allacciamento alla rete di distribuzione dell'energia elettrica di eventuali pannelli VMS per la segnaletica luminosa di preavviso nelle sedi indicate dalla D.L. nel corso dei lavori, nonché il loro successivo smontaggio e trasporto presso la sede del fornitore;
- il prelievo presso il magazzino della Città, l'adeguamento / revisione ed il successivo trasporto presso il magazzino della Città di cartelli di presegnalazione (dimensioni 1,35 m x 0,90 m) e di cartelli tipo "Viabilità Modificata" (dimensioni 0,90 m x 0,60 m) indicati nelle tavole grafiche allegata al PSC e nelle sedi prescritte dalla D.L. e dal Corpo di Polizia Municipale;
- il prelievo presso il magazzino della Città di dissuasori in cls da posizionare in corrispondenza delle aree di cantiere, il loro eventuale spostamento ed il successivo trasporto presso il magazzino della Città;
- lo spostamento ed il riposizionamento di eventuali cartelloni illustrativi e di totem informativi durante le fasi di cantiere;
- la realizzazione di sistemi di protezione e sicurezza contro la caduta di materiali verso la sottostanti sedi stradali / ferroviarie / fluviali durante l'esecuzione dei lavori;
- l'adozione di tutte le **misure di sicurezza necessarie a garantire la stabilità dei manufatti o di parti di essi** durante l'esecuzione delle varie fasi di lavoro;
- l'adozione di tutte le prescrizioni e le protezioni verso gli esemplari arborei presenti nelle aree interessate dai lavori richieste dal Settore Gestione Verde o contenute nel Regolamento del Verde Pubblico e Privato della Città di Torino per gli interventi eseguiti in corrispondenza delle aree verdi o che coinvolgono l'arredo verde della Città;
- la sorveglianza, conservazione e manutenzione di tutte le opere realizzate sino alla presa in consegna delle stessa da parte della Città, nonché il **ripristino / riparazione delle opere a regola d'arte a seguito di eventuali atti di vandalismo arrecati alle opere oggetto dell'appalto prima della presa in consegna da parte della Città**;
- l'esecuzione di tutte le prove di collaudo, di assemblaggio e di accertamento di corretta esecuzione delle opere richieste dalla D.L. e dal Collaudatore;
- la demolizione e ricostruzione, a propria cura e spese, delle opere risultate difformi rispetto a quanto prescritto in progetto od autorizzato dalla D.L. o comunque difettose.

Sono inoltre a carico dell'impresa appaltatrice tutti gli oneri esplicitati all'art. 5 del D.M. LL.PP. 145/2000e s. m. i. .

Articolo 38 - Tempo utile per l'esecuzione dei lavori

Il tempo utile per l'ultimazione delle opere è fissato in **310 (trecentodieci) giorni** naturali consecutivi a partire dalla data di consegna dei lavori.

Le scadenze da rispettare e le tempistiche per la realizzazione delle varie lavorazioni sono riportate sul Cronoprogramma dei lavori allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

L'impresa appaltatrice è obbligata a dar corso ai lavori entro **5 giorni** dalla data di consegna degli stessi; in caso di mancato rispetto di tale termine verrà applicata una penalità pari all'**1%** dell'importo contrattuale per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo; nel caso in cui il ritardo superi i 15 giorni la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

Nel caso in cui, non per cause di forza maggiore od eventi imprevedibili ed imprevedibili, l'impresa appaltatrice accumuli un ritardo superiore a **30 giorni** rispetto alle tempistiche fissate nel Cronoprogramma di progetto o nel Cronoprogramma da essa stessa proposto ed accettato dalla D.L., si

provvederà all'applicazione di una penalità pari all'**1%** dell'importo contrattuale per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo nell'ultimazione delle varie lavorazioni sino al riallineamento delle tempistiche esecutive con il Cronoprogramma.

Articolo 39 – Documentazione contrattuale

Fanno parte del contratto i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19/04/2000 n. 145 e s.m.i.;
- il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- lo Schema di Contratto d'Appalto;
- le Tavole Grafiche di progetto;
- l'Elenco Prezzi di progetto;
- il Piano di Sicurezza e Coordinamento (comprensivo del Computo Metrico Estimativo dei Costi della Sicurezza Contrattuali e delle relative Tavole Grafiche);
- i Piani di Sicurezza e le proposte integrative predisposti dall'impresa appaltatrice;
- le polizze di garanzia.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto di immediata segnalazione scritta all'Amministrazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti od alternative tra i diversi atti del contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà unicamente alla Direzione dei Lavori, fermo restando il rispetto di tutta la normativa vigente.

Saranno inoltre necessari tutti gli aggiornamenti e le variazioni da apportare alla documentazione contrattuale nel caso in cui nel corso dell'appalto entrassero in vigore nuove disposizioni di legge o venissero modificate quelle vigenti alla data dell'appalto.

Articolo 40 – Accertamento, misurazione e contabilità dei lavori

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno addebitati.

Il tal caso l'Appaltatore non potrà avanzare nessuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione di certificati di pagamento.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentarsi, a richiesta della Direzione Lavori, alle misurazioni e constatazioni che questa ritenesse opportune ed a provvedere alla predisposizione di tutte le attrezzature necessarie all'esecuzione di tali accertamenti; peraltro sarà obbligato ad assumere esso stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

A seguito dell'esecuzione in contraddittorio delle misurazioni, sarà obbligo dell'impresa appaltatrice provvedere, per conto del direttore di cantiere o di un suo delegato appositamente segnalato con nota scritta alla D.L., alla controfirma dei valori rilevati unitamente alla D.L. (eventualmente con l'aggiunta di note o segnalazioni integrative).

Salvo le particolari disposizioni delle singole voci di prezzo contenute nell'Elenco Prezzi Unitari, i prezzi unitari dell'Elenco Prezzi con l'applicazione del ribasso offerto dall'impresa appaltatrice in sede di gara si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti di appalto, siano esse di limitata entità o eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza o profondità, oppure in

luoghi comunque disagiati, in luoghi richiedenti l'uso di illuminazione artificiale o in presenza d'acqua (con l'onere dell'esaurimento).

40.1 Disposizioni generali relative al prezzi unitari dei lavori e dei costi della sicurezza

I prezzi unitari in base ai quali saranno contabilizzati i **lavori a misura e le somministrazioni per opere in economia** oggetto del presente appalto sono tutti quelli contenuti nel Prezzario della Regione Piemonte 2013 – Edizione Dicembre 2012 adottato dalla Città di Torino a cui deve essere applicato il ribasso offerto dall'aggiudicatario dell'appalto in sede di gara; i prezzi unitari in base ai quali saranno contabilizzati i **costi della sicurezza contrattuali** sono quelli contenuti nel Computo Metrico Estimativo inserito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di progetto.

Tutti i prezzi sopra richiamati resteranno fissi ed invariabili per tutta la durata del contratto e si intendono tutti comprensivi delle spese generali e dell'utile dell'impresa.

Inoltre essi compensano, ove non sia esplicitamente disposto diversamente:

- a) circa gli operai: ogni spesa per fornire gli stessi di attrezzature ed utensili, per i premi di assicurazioni sociali, per il trasporto da e per il cantiere, ecc.
- b) circa i materiali: ogni spesa per fornitura, trasporto, calo, sfridi, perdite, ecc. che venga sostenuta per darli pronti all'impiego a piede di qualunque opera;
- c) circa i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura: tutte le spese per forniture, lavorazione, mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie, carichi, trasporti e scarichi in ascesa e in discesa, ecc. e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a regola d' arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'Elenco Prezzi.

Negli eventuali lavori eseguiti in economia, nei quali cioè la liquidazione è fatta in base a giornaliero della mano d'opera, l'imprenditore è responsabile della diligenza e della capacità del personale dipendente, del suo rendimento sul lavoro, della sua esatta osservanza dell'orario stabilito, nonché della buona esecuzione dei lavori.

Per i lavori in economia saranno destinati dall'imprenditore operai appositi, bene accettati dalla Direzione Lavori, i quali non potranno assolutamente essere occupati in aiuto a quelli che lavorano per le opere a misura; verificandosi questo caso, la loro giornata non sarà retribuita. In ogni caso spetta alla Direzione Lavori di determinare quali parti di lavoro siano da eseguirsi ad economia.

40.2 Modalità di contabilizzazione dei lavori e degli oneri della sicurezza

La contabilizzazione delle **opere a misura** incluse in appalto verrà effettuata moltiplicando le quantità relative alle singole lavorazioni misurate in contraddittorio tra la D.L. e l'impresa appaltatrice per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.

La contabilizzazione dei costi della sicurezza contrattuali verrà invece effettuata secondo le modalità sopra riportate a seconda che tali costi siano stati indicati a corpo od a misura nel corrispondente Computo Metrico Estimativo.

Relativamente alle opere per le quali è prevista l'esecuzione di prove di laboratorio, prove in sito, campionature per verifiche visive e/o funzionali per la procedura di accettazione del materiale da parte della D.L., la relativa contabilizzazione della fornitura e posa in opera potrà avvenire solo ed esclusivamente ad ottenimento da parte dell'Appaltatore della documentazione ufficiale, fornita in originale, attestante l'esito positivo delle suddette prove / verifiche e del trasporto presso l'area di cantiere del suddetto materiale.

La contabilizzazione della sola fornitura di tutti i materiali per cui la voce di prezzo relativa alla fornitura è distinta da quella relativa alla posa in opera potrà avvenire solo ad avvenuto stoccaggio, presso l'area di cantiere, di tali materiali e solo se sussistono, a parere della D.L., idonee garanzie che gli stessi materiali non possano essere sottratti illecitamente dal cantiere (a causa di furti, manomissioni, ecc.); rimangono comunque in capo all'Appaltatore tutte le responsabilità di custodia degli stessi

materiali ed i vincoli vevoli sino a collaudo, fermo restando anche quanto indicato al precedente capoverso.

40.3 Contabilizzazione di impianti, apparecchiature, materiali soggetti a certificazione od omologazione

Per i materiali e le apparecchiature che, per norma di legge, devono essere accompagnati da specifici documenti di omologazione / certificazione la procedura di contabilizzazione adottata corrisponde a quanto indicato al precedente art. 40.02.

Si precisa comunque che la mancata presentazione delle suddette documentazioni entro i tempi sopraccitati, costituisce grave inadempimento da parte dell'Appaltatore e non consente l'inserimento in contabilità delle relative voci di prezzo e quantità eseguite.

40.4 Norme per la misurazione

NOLEGGI

Nei prezzi di noleggi si intendono sempre compresi e compensati tutte le spese di trasporto, carico e scarico sia all'inizio, sia al termine del nolo; lo sfrido di impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di accessori, attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione ed il regolare funzionamento dei macchinari; tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici, per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto di impiego in condizioni di perfetta efficienza, eventuali guasti od avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Appaltatore il quale, per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso. Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, per prestazioni diurne, notturne o festive. La durata del nolo dei legnami verrà computata dal giorno della loro posa in opera al giorno in cui verrà ordinato il disfacimento delle opere eseguite col materiale noleggiato.

La durata del nolo dei macchinari e delle attrezzature verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto di impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza.

Salvo particolari prescrizioni dell'Elenco Prezzi, verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.

SCAVI DI SBANCAMENTO ED IN TRINCEA

Il computo degli scavi verrà effettuato tenendo conto soltanto delle scarpe e delle dimensioni risultanti dai tipi di progetto e dagli ordini della Direzione Lavori. In mancanza di questi, il computo verrà desunto, per gli scavi generali e di fondazione, dalle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne delle murature e dei conglomerati cementizi di fondazione; gli scavi d'apertura delle trincee occorrenti alla posa delle tubazioni saranno computati a misure reali purché queste risultino uguali o inferiori a quelle indicate nei disegni di progetto; in caso contrario, ovvero quando siano superiori verranno computate le misure teoriche come da progetto.

Qualsiasi maggior volume di scavo sarà a totale carico dell'Appaltatore e nessun compenso potrà essere richiesto. In nessun caso saranno computati i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto alle prescritte, causati da franamenti o scoscendimenti delle scarpate, dipendenti da insufficienza nelle sbatacchiature ed armature occorrenti, o da qualsiasi altra causa.

Il prezzo degli scavi armati comprende: il nolo delle armature, sbatacchiature e puntellamenti, la mano d'opera per la loro formazione, manutenzione e ripresa, nonché il loro consumo e trasporto.

Con i prezzi degli scavi a macchina è sempre compensata anche l'occorrente assistenza della mano d'opera; per tutti gli scavi i prezzi comprendono e remunerano sempre le operazioni di esatta rifilatura delle scarpate e la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo.

Analogamente si procederà per la valutazione dello scasso delle massicciate. In presenza dei terreni molto fluidi, le armature delle pareti dovranno essere spinte al di sotto del piano di fondo degli scavi, a profondità sufficiente per evitare il refluitamento di materiale negli scavi stessi al di sotto delle armature; in tali casi verrà misurata e pagata a parte, secondo i prezzi di Elenco, la sola armatura effettuata al di sotto del fondo degli scavi.

Per scavi eseguiti in presenza d'acqua il cui livello stabile non si elevi oltre 20 cm sul fondo, nessun speciale compenso e nessuna maggiorazione spetterà all'Appaltatore sui prezzi stabiliti dall'Elenco per gli scavi all'asciutto, in base ai quali il lavoro verrà liquidato, salvo il noleggio delle pompe, nei casi in cui non fosse possibile e sufficiente procedere all'aggettamento con canali a scolo naturale o con drenaggi sottostanti le condutture.

Quando il livello statico supera i 20 cm sul fondo scavo, si applicherà alla sola parte di scavi in presenza di acqua il relativo sovrapprezzo previsto in Elenco; anche in questo caso verrà riconosciuto contabilmente il noleggio delle pompe per l'evacuazione delle acque ed il relativo personale di conduzione per l'esecuzione dei lavori a piede asciutto.

REINTERRI

I reinterri e i riempimenti saranno misurati come differenza tra il volume dello scavo e quello dei manufatti in esso eseguiti, senza tenere conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare in relazione agli assestamenti del terreno per garantire che il rinterro assuma, alla fine, la sagoma prescritta. Il prezzo dei rinterri comprende:

- nel caso vengano effettuati con materie già depositate al margine degli scavi, la loro ripresa;
- nel caso vengano effettuati con materie provenienti direttamente dagli scavi, il nolo di autocarro durante il caricamento, nonché il trasporto e lo scarico del materiale. Tale prezzo comprende pure la vagliatura dei materiali da impiegarsi a contatto dei condotti, le occorrenti annaffiature e il costipamento con mezzi idonei a strati di spessore non superiore a cm 50.

Al fine della valutazione e contabilizzazione dei volumi di materiale ghiaio-terroso eventualmente forniti dall'impresa appaltatrice per la sistemazione delle aree a verde o di percorsi ciclo-pedonali esistenti, sarà obbligo dell'impresa appaltatrice fornire alla D.L., entro **5 giorni** dalla fornitura, le relative bolle di carico/trasporto per la verifica dei volumi effettivamente stesi.

TRASPORTI

Saranno compensati, con i prezzi di Elenco, unicamente i trasporti dei materiali eccedenti i rinterri o che, su espressa richiesta della Direzione Lavori, vengano impiegati negli stessi previo deposito intermedio. Il materiale da trasportare a discarica sarà valutato, ai soli fini del trasporto stesso, in misura pari al volume dei condotti o manufatti entro terra, senza tenere conto dell'espansione che subiscono le terre a seguito dello scavo.

Da tale volume convenzionale verrà detratto quello del materiale eventualmente reimpiegato, da determinarsi con misura diretta dei cumuli regolari che l'Appaltatore dovrà approntare a sua cura e spese. Il volume dei materiali trasportati a deposito intermedio, prima che questi siano avviati ai rinterri, sarà determinato mediante misura diretta dei cumuli regolari che l'Appaltatore dovrà pure predisporre, sempre a sua cura e spese.

Qualora, su richiesta della Direzione Lavori, una parte dei materiali da trasportare a rifiuto sia stata previamente depositata lungo la sede dei lavori, verrà corrisposto all'Appaltatore il prezzo di trasporto appositamente previsto dall'Elenco, comprensivo dell'onere di caricamento sugli automezzi e da applicarsi a volumi calcolati su cumuli regolarizzati come sopra; tali volumi dovranno essere sottratti a quello totale convenzionalmente valutato come anzidetto sulla base delle dimensioni geometriche dei manufatti.

Qualora l'Elenco Prezzi preveda la corresponsione di una maggiorazione ai corrispettivi degli scavi per la demolizione delle massicciate stradali, questa non potrà essere, in nessun caso, riconosciuta all'Appaltatore per quanto attiene ai cassonetti da formarsi in sede di ripristino.

SABBIA, GHIAIA E PIETRISCO

Sabbia, ghiaia e pietrisco verranno misurati tanto con apposite casse di dimensioni fissate, fornite dall'Appaltatore, quanto in cumuli regolari di forma geometrica o direttamente sugli autocarri a giudizio della Direzione Lavori.

Le forme da darsi ai cumuli sono quelle della catasta regolare con sezione verticale quadrilatera o triangolare (cavalla).

La formula da usarsi per il calcolo dei volumi è quella esatta del prismoide.

CONGLOMERATI CEMENTIZI, MALTE E MURATURE

Il computo dei conglomerati cementizi e delle murature verrà, di regola, fatto sul volume in rustico dell'opera eseguita, con deduzione di tutti i vani aventi luce netta superiore a 0,25 mq; non si terrà conto dell'eventuali eccedenze dei getti inevitabili in relazione alla forma degli scavi, al modo di esecuzione dei lavori ed a qualsiasi altra causa. Verranno pure dedotte le parti occupate da pietre naturali od artificiali, cementi armati ed altri materiali che fossero conteggiati e computati a parte.

I calcestruzzi di sottofondo e rinfiacco alle tubazioni in gres e calcestruzzo semplice saranno valutati conteggiando la sezione prescritta anche quando di fatto essa fosse superiore. I prezzi in Elenco tengono conto dell'esecuzione di queste opere in due tempi e cioè sottofondo prima della posa dei tubi e rinfiacco dopo la posa di questi. Prevedendosi l'impossibilità di accertare mediante misure esatte il reale volume di calcestruzzo impiegato per il riempimento di vani irregolari e per lavori subacquei, esso sarà dedotto preventivamente dalla misura del volume degli impasti usati per tali scopi, ridotta del 10% per tener conto del costipamento del calcestruzzo in opera.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi genere è compreso ogni onere per la formazione di spalle, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, nonché per la formazione degli incastri per le pietre naturali ed artificiali.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte, ma saranno valutate con i prezzi delle murature rette, senza alcun compenso addizionale.

Le volte e gli archi in conci di pietrame o mattoni saranno misurati secondo l'effettivo volume del manufatto. I relativi prezzi d'Elenco comprendono tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare il manufatto completo, con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati. La misurazione sarà fatta al vivo dei muri, senza tener conto delle incassature per imposte e simili.

I prezzi delle centinature, qualora siano da valutare separatamente da quelle delle volte, saranno applicati alla superficie d'intradosso delle volte stesse. Qualora venissero ordinate qualità o proporzioni di legante idraulico diverse da quelle indicate in Elenco per i calcestruzzi e le malte, il nuovo prezzo si formerà sostituendo all'importo del legante idraulico stabilito nell'Elenco il nuovo importo corrispondente alle variazioni di qualità o quantità, ferma sempre l'applicazione del ribasso contrattuale.

Per fissare la variazione di prezzo delle murature di mattoni conseguente all'avvenuta variazione della malta, si conviene che essa entri in un mc di muratura nella misura di 0,235 mc. Il prezzo dei casseri, valutato sia separatamente che assieme a quella del conglomerato, comprende tutti gli oneri per la formazione ed il disfacimento, nonché il consumo e lo spreco dei materiali impiegati.

CONGLOMERATI CEMENTIZI ARMATI

Nella valutazione delle opere in conglomerato cementizio armato, si terrà conto separatamente del ferro e del conglomerato cementizio effettivamente impiegati.

Per altro, non verrà fatta alcuna detrazione del volume dell'armatura metallica immersa nel conglomerato e del volume di calcestruzzo corrispondente a fori e vani inferiori a 0,03 mc.

Il prezzo del ferro comprende il trasporto, il taglio, la piegatura e la sagomatura prescritte, nonché la posa in opera con le opportune legature. Il ferro sarà valutato in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi ed applicando i pesi teorici ricavati dalle normative vigenti.

Qualora per gli impasti dei calcestruzzi si richiedesse l'aggiunta di additivi, fluidificanti, idrofughi, ecc., l'Appaltatore non avrà diritto ad un particolare compenso oltre al pagamento del prodotto aggiunto, valutato al prezzo di fornitura a piè d'opera.

CARPENTERIE METALLICHE

Tutte le strutture in carpenteria metallica necessarie per la realizzazione dei lavori verranno contabilizzate in funzione del loro peso espresso in kg o tonnellate; a tal fine è obbligo dell'impresa appaltatrice provvedere alla **verifica del peso** di un elemento costruttivo per ciascuna tipologia strutturale e dimensionale utilizzata (incluse piastre, staffe, ecc.) presso un peso pubblico ed alla presenza della D.L. Non verranno accettate verifiche eseguite senza la presenza della D.L..

SABBIATURE, VERNICIATURE

Gli interventi di sabbiatura, idrosabbiatura, stesa di antiruggine e verniciatura verranno misurati e contabilizzati in funzione della superficie effettiva delle strutture sottoposte a trattamento e del numero di passate prescritte in progetto. In tali prezzi si intendono compensati anche i ritocchi delle verniciature a seguito del montaggio definitivo delle parti strutturali.

PAVIMENTAZIONI BITUMINOSE

La fornitura e stesa dello strato di misto granulare stabilizzato a cemento verranno valutate in base ai metri cubi di materiale steso e compresso; la fornitura degli strati di tout-venant e di binder verrà valutata in base ai metri cubi di materiale fornito e/o ai metri quadrati di materiale fornito e compattato, mentre la stesa verrà valutata in base ai metri quadrati di materiale steso; la fornitura e stesa del tappeto d'usura verranno valutate in funzione dei metri quadrati di superficie netta stesa e compattata con spessore compreso pari a quanto indicato nella corrispondente voce di prezzo di progetto.

La realizzazione / fornitura e stesa dello strato di fondazione e del tappetino in asfalto colato sui marciapiedi verranno valutate in funzione dei metri quadrati di superficie netta stesa e compattata con spessore pari a quanto indicato nella corrispondente voce di prezzo di progetto.

Per la misurazione di tutte le lavorazioni non comprese in quelle sopra citate si dovrà invece fare riferimento all'unità di misura adottata per la definizione della corrispondente voce di prezzo, a cui potranno essere applicate eventuali detrazioni da parte della D.L. (variabili tra il **30%** ed il **50%** del prezzo unitario) in caso di esecuzione carente nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità o comunque difforme rispetto a quanto previsto in progetto.

PARAPETTI – BARRIERE

La fornitura e posa in opera dei parapetti metallici verrà contabilizzata in funzione del loro peso espresso in kg o tonnellate; a tal fine è obbligo dell'impresa appaltatrice provvedere alla **verifica del peso** di un elemento costruttivo per ciascuna tipologia strutturale e dimensionale utilizzata (incluse piastre, staffe, ecc.) presso un peso pubblico ed alla presenza della D.L. Non verranno accettate verifiche eseguite senza la presenza della D.L..

La fornitura e posa in opera delle barriere di sicurezza di tipo guard rails verrà contabilizzata in base ai metri lineari di elementi posati e previa trasmissione alla D.L. della documentazione attestante la corretta posa in opera.

Per tutte le lavorazioni da eseguire nel corso dell'appalto non elencate nei precedenti paragrafi la contabilizzazione verrà effettuata in base all'unità di misura relativa alla corrispondente voce di prezzo di Elenco e/o Prezzario.

PARTE III – DISPOSIZIONI TECNICHE

Articolo 41 – Prove ed accettazione dei materiali

41.1 Accettazione dei materiali

Almeno **15 giorni** prima dell'utilizzo o della posa in opera di qualsiasi tipo di materiale ed elemento costruttivo per cui nella documentazione di progetto vengano richiesti specifici requisiti / caratteristiche l'impresa appaltatrice ha l'obbligo di fornire alla D.L. tutta la documentazione (schede tecniche, dichiarazioni e certificati del produttore / fornitore, risultati delle prove e delle analisi di laboratorio a cui tali materiali sono stati sottoposti, campioni dei materiali, ecc.) che descrive le caratteristiche specifiche dei materiali e ne attesta il possesso dei requisiti richiesti e previsti dalle normative vigenti; soltanto dopo l'avvenuta verifica ed accettazione da parte della D.L. di tali materiali, l'impresa appaltatrice potrà provvedere al loro utilizzo / posa in opera, fermo restando comunque i diritti ed i poteri della Stazione Appaltante in fase di collaudo.

Nel caso in cui un materiale venga utilizzato / posto in opera senza l'accettazione della D.L., l'impresa appaltatrice ha l'obbligo di provvedere alla sua completa e tempestiva rimozione o demolizione, con conseguente assunzione di tutti gli oneri conseguenti, secondo le modalità indicate all'art. 43.

41.2 controlli sui materiali

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di provvedere all'esecuzione di tutte le prove, le verifiche e le analisi di laboratorio richieste dalla D.L. e dal Collaudatore per l'accertamento della corretta esecuzione delle opere ed al soddisfacimento dei requisiti di stabilità, resistenza, durabilità e funzionalità richiesti dal progetto; a tal fine dovrà quindi provvedere alla predisposizione delle attrezzature, dei sistemi e dei campioni di prova, nonché all'affidamento dell'incarico di esecuzione di analisi e prove in sito ad un laboratorio appositamente certificato.

I risultati delle suddette prove / verifiche dovranno essere forniti alla D.L. in triplice copia, debitamente timbrata e firmata dall'impresa appaltatrice e dall'esecutore delle stesse.

CONTROLLI SUI CALCESTRUZZI

L'appaltatore comprenderà nei suoi oneri lo svolgimento delle prove previste dalla normativa tecnica di legge o dal presente Capitolato e la presentazione dei relativi documenti e certificati.

Agli effetti delle norme un conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. Il controllo di qualità del conglomerato ha lo scopo di accertare che il conglomerato realizzato abbia resistenza caratteristica non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo si articola nelle fasi di seguito riportate.

STUDIO PRELIMINARE DI QUALIFICAZIONE.

Serve per determinare, prima dell'inizio delle opere, le caratteristiche del conglomerato e studiare la ricetta più idonea. La necessità di prove preliminari sussiste anche nel caso di impiego di calcestruzzi preconfezionati in centrali di betonaggio, per i quali sono da richiedere adeguate garanzie di qualità da comprovarsi a seguito di apposite prove sistematiche, con certificazione dei laboratori autorizzati.

CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

Riguarda il controllo del conglomerato durante l'esecuzione delle opere e si sviluppa sia con prelievi eseguiti dai getti sia con opportune prove in corso d'opera sulle opere già eseguite.

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la **determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati**, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste

dall'allegato 2 delle Norme Tecniche del D.M. 9 gennaio 1996 e secondo la normativa europea UNI EN 206-1 e dal D.M. 14 gennaio 2008.

In particolare sarà necessario provvedere al prelievo di almeno **quattro provini** di calcestruzzo per ogni giorno di getto e per ogni tipologia di calcestruzzo utilizzato, di cui due da trasmettere a Laboratorio Autorizzato per la determinazione della resistenza caratteristica cubica a 28 giorni; i due restanti dovranno essere conservati in cantiere, e saranno a disposizione della D.L. per effettuare in contraddittorio con l'impresa appaltatrice, mediante pressa vicina al cantiere, delle prove a rottura a compressione cubica.

Per la realizzazione dei provini il calcestruzzo dovrà essere opportunamente assestato per strati all'interno di cubiere di dimensioni pari a quanto indicato nella norma UNI 6130 e nel D.M. 14 gennaio 2008; su tali provini dovranno essere apposte le necessarie sigle di identificazione ed al momento del prelievo dovrà essere redatto da parte dell'impresa appaltatrice e sottoscritto dal D.L. apposito verbale indicante:

- località e denominazione del cantiere;
- numero e sigla del prelievo;
- composizione del calcestruzzo;
- data ed ora del prelievo;
- provenienza del prelievo;
- posizione in opera del calcestruzzo prelevato.

La stagionatura dei provini deve avvenire a temperatura di 20 ± 2 °C, con umidità relativa non inferiore al 90% ed in appositi locali. Tali provini devono essere prelevati dal locale di deposito non prima di 2 ore dall'inizio delle prove di rottura e comunque non prima che sia trascorso almeno un tempo pari ai $\frac{3}{4}$ del periodo di stagionatura; durante il trasporto al laboratorio di prova i provini devono inoltre essere protetti da danni od essiccamenti.

Per i lavori oggetto del presente appalto i controlli di accettazione dei calcestruzzi saranno di **tipo A**.

Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (R_{ck}) ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della R_{ck} inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la R_{ck} è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso che la R_{ck} non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la R_{ck} risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori.

Oltre ai controlli relativi alla R_{ck} la Direzione Lavori preleverà, con le modalità indicate nelle norme UNI 6126-72 e con le frequenze di cui all'allegato 2 del D.M. 9 gennaio 1996 e del D.M. 14 gennaio 2008 campioni di materiali e di conglomerati per effettuare ulteriori controlli, quali:

1) quelli relativi alla consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI 7163-79 e nel D.M. 14 gennaio 2008;

2) quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 e nel D.M. 14 gennaio 2008 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento.

Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue.

La **prova di consistenza** si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla Norma UNI 7163-79 e dal D.M. 14 gennaio 2008. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm.

La **prova di omogeneità** è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

La **prova del contenuto d'aria** è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72 e dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il **rapporto acqua/cemento** dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua di impasto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Verrà effettuata, sia in corso d'opera che a strutture finite, un'estesa campagna di prove non distruttive, al fine di valutare sia la resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo già realizzato che la sua omogeneità in ogni direzione; in particolare si dovranno effettuare almeno le seguenti prove:

- **prove sclerometriche** mediante sclerometro Schmidt
- **prove di estrazione pull-out** con inserti post-inseriti, o in alternativa prove di penetrazione Windsor probe test
- **prove ad ultrasuoni** con trasmissione diretta (sorgente di ultrasuoni su una facciata del getto, ricevente sull'altra facciata).

Il numero preciso delle prove di cui sopra e la loro ubicazione sarà a completo giudizio della Direzione Lavori, che si riserverà comunque di effettuare anche il controllo diretto della resistenza a rottura a compressione su carote di calcestruzzo prelevate dalle strutture già realizzate, qualora si rendesse necessaria la taratura delle prove non distruttive già eseguite, e non fossero disponibili provini di calcestruzzo della zona soggetta ad indagine prelevati durante il getto.

In particolare la prova o misura di resistenza a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

- nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata una area non superiore a 0,1 m²; su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
- si determinerà la media aritmetica di tali valori;
- verranno scartati i valori che differiscono dalla media più 15 centesimi dall'escursione totale della scala dello sclerometro;
- tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
- se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro

direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione.

CONTROLLI SULL'ACCIAIO DELLE ARMATURE

BARRE IN ACCIAIO PER C.A.

Si impiegheranno esclusivamente acciai controllati in stabilimento.

Il controllo dell'armatura metallica consisterà in:

- esame della corrispondenza tra esecuzione e disegni di progetto;
- controllo delle legature;
- controllo della nettezza dei ferri;
- controllo delle distanze dei ferri dai casseri;
- controllo della rigidità delle gabbie;
- esame delle caratteristiche dei materiali impiegati.

Le caratteristiche di resistenza, sezione, peso al m, geometria delle nervature se si tratta di tondo nervato delle singole barre dovranno risultare chiaramente sul certificato del produttore insieme con le relative tolleranze.

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, i controlli sulle barre di armatura devono essere effettuati sugli stessi gruppi di diametri contemplati nei Controlli nello Stabilimento di produzione, in ragione di tre spezzoni marchiati dello stesso diametro per ciascun gruppo di diametri facente parte della partita utilizzata in cantiere, semprechè il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento; in caso contrario si dovrà provvedere all'esecuzione dei controlli su tutti i diametri della partita.

Su tali spezzoni dovranno essere eseguite la prova di piegamento e raddrizzamento e la prova di trazione (determinazione resistenza a snervamento, resistenza a rottura ed allungamento A_5), secondo quanto previsto dalle norme UNI 1002/1 e 1002/2 e dal D.M. 14 gennaio 2008, ed i certificati emessi dai laboratori di prova dovranno riportare il marchio identificativo rilevato sui campioni da sottoporre a prova.

Tutte le forniture di acciaio dovranno essere accompagnate dalla documentazione relativa allo stabilimento di produzione (attestato di controllo, dichiarazione che i prodotti sono qualificati secondo le norme vigenti), dal certificato di un laboratorio ufficiale che identifichi il tipo di armatura di cui trattasi e dovranno presentare apposita marchiatura per identificazione.

CONTROLLI SULLE VERNICIATURE

Oltre al controllo della corretta esecuzione dei cicli di idrosabbatura / sabbatura, stesa di antiruggine e verniciatura, ad ultimazione dei lavori, oltre all'ispezione visiva, si provvederà all'esecuzione di assaggi e campioni per le verifiche circa la resistenza, la qualità e gli spessori dei materiali utilizzati.

CONTROLLI SUI MATERIALI BITUMINOSI

I controlli da effettuare sui materiali bituminosi comprendono:

- il prelievo di un campione per ciascuno strato di pavimentazione da realizzare (misto granulare stabilizzato a cemento, binder), conservato all'interno di un imballaggio a chiusura ermetica sigillato e controfirmato dalla D.L., da sottoporre ad analisi per la definizione della composizione chimica e granulometrica;
- il controllo dello spessore finito di ciascuno strato di pavimentazione realizzato.

Rimane inoltre l'obbligo per l'impresa appaltatrice di provvedere all'esecuzione di tutte le ulteriori prove e verifiche richieste dalla D.L. e dal Collaudatore per l'accertamento della corretta esecuzione e funzionalità delle opere realizzate e dei materiali impiegati.

Articolo. 42 - Rimozioni, demolizioni, scavi, trasporti e riempimenti

42.1 Rimozioni

Tutto il materiale recuperabile costituente le sistemazioni attuali (cordonature, banchine, elementi di pavimentazione, parapetti, barriere, chiusini, pali, segnaletica verticale, ecc.), sia nel caso in cui la sua rimozione sia prevista in progetto, sia nel caso in cui venga ordinata in corso d'opera dalla D.L. dovrà essere asportato con debita cura e posto a disposizione della stessa D.L., la quale avrà facoltà di ordinarne il trasporto e l'accatastamento in uno dei magazzini della Città od in altro sito.

Tutti i materiali e gli elementi che dovranno essere riposizionati o riutilizzati a seguito della rimozione dovranno essere **accuratamente accatastati** in un'area di cantiere appositamente destinata (seguendo le eventuali indicazioni e specifiche del fornitore) e protetti dagli agenti atmosferici e da eventuali danni causati dalle movimentazioni di cantiere sino al momento del loro riposizionamento.

Tutti i materiali che potranno essere riutilizzati dopo la rimozione ma non dovranno essere riposizionati nella loro precedente sede, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'impresa appaltatrice, presso i magazzini della Città indicati dalla D.L..

42.2 Demolizioni

Le demolizioni di manufatti di qualsiasi tipo esistenti nell'area dello scavo dovranno avvenire in modo da non lesionare le parti da conservare o da ripristinare, in particolar modo nel caso in cui gli elementi strutturali contengano armature in acciaio da conservare / sezionare.

Il materiale di risulta, in particolar modo per quanto concerne grossi blocchi di muratura e calcestruzzo, sarà trasportato alle discariche e non potrà essere riutilizzato come riempimento.

DEMOLIZIONI DELLE STRUTTURE IN C.A.

Le demolizioni potranno essere eseguite con l'ausilio dei mezzi tradizionali ritenuti idonei dalla D.L. evitando tuttavia di indurre vibrazioni tali da danneggiare le parti strutturali da mantenere.

Le demolizioni situate in prossimità delle strutture da mantenere dovranno essere sempre effettuate mediante martelli a bassa intensità di demolizione, in modo da consentire superfici di ripresa di getto regolari, prive di parti di cemento fessurate ed avendo cura di preservare l'armatura esistente per la lunghezza prescritta nelle tavole progettuali. Inoltre anche i fori e gli scassi da eseguire sulle strutture dovranno essere eseguiti mediante martelli a bassa intensità di demolizione, avendo cura di non danneggiare le armature esistenti sottostanti.

Le eventuali forature dovranno essere successivamente pulite mediante getto di aria compressa per asportare la polvere presente nei fori.

Nelle demolizioni dovranno essere sempre conservate le armature sporgenti dalle strutture rimaste in sito per una lunghezza pari ad almeno **60 diametri** e tali armature dovranno essere adeguatamente ancorate nel nuovo getto di regolarizzazione, piegando ad uncino la parte terminale. Inoltre le stesse armature dovranno prima del nuovo getto essere pulite dalle scaglie di ossido eventualmente presenti mediante sabbiatura.

Le armature in loco eventualmente danneggiate dalla demolizione dovranno essere sostituite da analoghe armature le quali dovranno essere opportunamente saldate, secondo le indicazioni della D.L., alla parte di barra intatta immorsata nel cls non demolito.

Sulle pareti in calcestruzzo esistenti su cui devono essere eseguiti getti successivi dovrà essere effettuata una bocciardatura della superficie, con messa a nudo degli inerti; questo al fine di garantire un coefficiente di attrito sufficiente e di conseguenza un adeguato coefficiente di sicurezza allo stato limite ultimo contro lo scorrimento dei nuovi getti su quelli esistenti. Sempre in corrispondenza di tali punti si dovrà inoltre provvedere alla conservazione delle armature di ripresa provenienti dall'elemento strutturale esistente (incluse sabbiatura e stesa di trattamento protettivo), le quali dovranno essere opportunamente tagliate e ripiegate per essere poi saldate alla eventuali nuove barre di armatura da installare.

Le demolizioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio al personale addetto, evitando inoltre tassativamente di gettare dall'alto i materiali i quali dovranno invece essere trasportati o guidati.

Inoltre l'impresa dovrà prevedere, a sua cura e spese, ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici per puntellare e sbatacchiare le parti pericolanti e tutte le cautele al fine di non danneggiare le strutture sottostanti. L'Impresa sarà pertanto responsabile di tutti i danni che una cattiva conduzione nelle operazioni di demolizioni potessero arrecare alle persone, alle opere e cose, anche di terzi.

In tutti i casi in cui si deve effettuare una demolizione, si dovrà valutare l'eventuale necessità di un puntellamento di sicurezza in relazione all'entità delle demolizioni previste e della capacità portante residua degli elementi strutturali.

Per le demolizioni da eseguirsi su strada in esercizio, l'impresa dovrà adottare anche tutte le precauzioni e cautele atte ad evitare ogni possibile danno all'utenza; la Direzione Lavori indicherà le eventuali esclusioni di traffico che potranno avvenire anche in ore notturne e in giorni determinati.

I materiali di risulta dovranno essere allontanati e trasportati alla discarica a carico dell'impresa.

DEMOLIZIONE DI PAVIMENTAZIONE E MASSICCIATA STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

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

Tali attrezzature dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori relativamente a caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva; il materiale fresato non potrà essere reimpiegato nella confezione di conglomerati bituminosi.

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

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

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

La demolizione dovrà eseguirsi con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta; in questi casi potrà essere richiesta la demolizione con scalpello a mano con l'ausilio del martello demolitore.

Non si potrà in ogni caso eseguire la demolizione della massicciata stradale, con o senza conglomerato bituminoso, con macchina escavatrice od analoga.

Prima di procedere alla demolizione, al fine di garantire che il bordo della pavimentazione residua abbia un profilo regolare, si dovrà procedere al taglio preventivo della pavimentazione con l'ausilio di apposito attrezzo pneumatico o di sega diamantata fino al livello dell'estradosso soletta.

42.3 Tracciamenti

L'impresa appaltatrice è tenuta, almeno **5 giorni** prima dell'inizio degli interventi, ad eseguire la **picchettazione completa e chiaramente identificabile di tutte le opere da eseguire** (anche nelle aree interessate dalla presenza del traffico veicolare o ciclo-pedonale), la quale, una volta eseguita, dovrà essere verificata congiuntamente alla D.L..

Tale picchettazione dovrà inoltre essere effettuata prima di iniziare qualsiasi lavoro di sterro o riporto, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate e alla formazione delle cunette.

A suo tempo dovrà pure posizionare delle modine, nei tratti più significativi o nei punti indicati dalla Direzione Lavori, utili e necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli

sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

42.4 Scavi

SCAVI IN GENERE

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

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 Direzione Lavori.

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

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Per il trattamento, la gestione e lo smaltimento delle materie provenienti dagli scavi in genere si rimanda a quanto indicato al successivo art.42.7.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno provocare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie.

La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, sia bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la regolarizzazione delle scarpate o delle pareti, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni, il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di sottoservizi e sopra le fognature, i drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- le puntellature, le sbadacchiature e le armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive e fornite in fase di esecuzione dalla D.L.;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al disopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fugatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti

superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

SCAVI DI FONDAZIONE (SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA)

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri, pilastri e strutture di fondazione.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fognature, alle condutture, ai fossi ed alle cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, in relazione alle indicazioni e prescrizioni riguardanti le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione (D.M. 11 marzo 1988, Circ. M. LL. PP. 24 settembre 1988, n. 30483, D. M. 14 gennaio 2008).

Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione 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 il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa appaltatrice avrà l'obbligo, dove ciò risulterà necessario ad insindacabile giudizio della D.L. o del Coordinatore della Sicurezza ai fini della sicurezza o delle ridotte dimensioni degli spazi a disposizione, sostenerle con adeguate armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti degli scavi. 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'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera con materiale adatto ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

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

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm.

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, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. E' necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali. L'Impresa dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto di pompaggio nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il

proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbricati o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Col procedere delle murature, l'Impresa potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però che a giudizio della Direzione Lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro dovranno essere abbandonati negli scavi.

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 o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

PRESENZA DI GAS NEGLI SCAVI

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza; questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempre che sia assicurata una efficace e continua aerazione.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi previsti dal secondo, terzo e quarto comma del presente articolo i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

42.5 Trasporti

Per quanto riguarda il materiale di risulta ed il materiale rimosso dalle aree interessate dall'opere in appalto, questo sarà sempre di **esclusiva proprietà della Città**; la Direzione Lavori potrà ordinarne il trasporto in quei siti che riterrà opportuno oppure, nel caso del materiale estratto dagli scavi, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, il riutilizzo in parte per i riempimenti.

I materiali non utilizzati verranno trasportati alle pubbliche discariche a ciò regolarmente utilizzate.

Si ritengono inoltre a carico dell'impresa appaltatrice i trasporti da e per i magazzini della Città indicati dalla D.L. per il prelievo o l'accatastamento di parapetti, ringhiere, segnaletica verticale, ecc. utilizzati durante l'esecuzione dei lavori.

42.6 Riempimenti

Il riempimento degli scavi a tergo di muri di sostegno ed in corrispondenza delle fondazioni verrà eseguito completamente con materiale ghiaino-terroso appositamente approvvigionato oppure proveniente dallo scavo se ritenuto idoneo allo scopo e preventivamente accettato dalla D.L..

Detto riempimento dovrà essere effettuato a strati opportunamente costipati, secondo le modalità esecutive e le prescrizioni tecniche adottate dalla Città.

42.7 Trattamento delle terre e delle rocce da scavo

La normativa a riguardo delle terre e rocce da scavo è disciplinata dal D.Lgs. 152/06 s.m.i.. Si definisce terra e roccia da scavo il suolo proveniente da attività di scavo privo di sostanze pericolose contaminanti e/o materiale ultroneo (materiale plastico, macerie, cls, metalli, ...).

Secondo la normativa vigente le terre e rocce da scavo sono rifiuti speciali (codice CER 170504) la cui gestione deve avvenire ai sensi della normativa in materia di gestione rifiuti (Parte IV del D.Lgs. 152/06 s.m.i.).

Tale normativa prevede che predetto materiale sia conferito presso un centro autorizzato dalla Provincia a ricevere e trattare specifico codice CER a meno di:

- attuare l'attività di recupero rifiuti ai sensi degli Artt. 214, 215, 216 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- applicare gli Artt. 185 (riutilizzo presso il sito di produzione) e 186 (riutilizzo presso terzi siti) D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;

CONFERIMENTO PRESSO CENTRO AUTORIZZATO

Nel caso in cui si preveda il conferimento ad un centro autorizzato è necessario:

- individuare un centro autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo (CER 170504);
- individuare l'eventuale deposito temporaneo presso cantiere di produzione (non deve superare i 3 mesi o i 20 mc);
- il trasporto deve essere effettuato da ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali o dell'impresa previa richiesta all'Albo per il trasporto in conto proprio;
- emettere Formulario di Identificazione per il trasporto.

Prima dell'inizio delle operazioni di scavo il centro autorizzato prescelto deve essere comunicato al Comune di Torino per le necessarie verifiche.

Per il conferimento a discarica del materiale questo dovrà obbligatoriamente essere sottoposto a **caratterizzazione ed analisi** ai sensi del Decreto Ministeriale 03/08/2005 "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica"; lo stesso materiale dovrà inoltre essere **classificato** ai sensi della Delibera del Comitato Interministeriale del 27/07/1984 "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del D.P.R. 10 settembre 1982 n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti".

Tutti gli oneri inerenti la campionatura e l'esecuzione delle suddette caratterizzazioni ed analisi sono interamente a carico dell'appaltatore.

RECUPERO RIFIUTI (ARTT. 214 – 216 D.Lgs. 152/06)

Nel caso in cui la gestione delle terre e rocce da scavo avvenga mediante recupero dei rifiuti la normativa di riferimento è:

- D.M. 5/2/1998 e s.m.i.;
- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Artt. 214 – 216
- Regolamento procedimento relativo alle comunicazioni di inizio attività per il recupero di rifiuti speciali non pericolosi, ai sensi dell'art. 33 del D.Lgs 22 febbraio 1997 n. 22 approvato con D.C.P. 220732/2001 del 20/12/2001.

L'istanza a procedere secondo tale gestione delle terre e rocce da scavo deve essere rivolta allo Sportello Ambiente della Provincia.

RIUTILIZZO AI SENSI DEGLI ARTT. 185 E 186 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

L'art. 185 prevede che le terre e rocce da scavo non contaminate provenienti dall'attività di scavo possano essere riutilizzate a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui sono state scavate.

L'art. 186 prevede che, alle determinate e verificate condizioni del comma 1 del medesimo articolo, le terre e rocce da scavo possano essere riutilizzate nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti oppure in cicli industriali in qualità di sottoprodotti di cava, ai sensi del comma 1, lett. p, art. 183 D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

In data 3 novembre 2009 con deliberazione della Giunta Comunale n.mecc. 200907137/126, esecutiva dal 20 novembre 2009, il Comune di Torino ha adottato il documento "Indicazioni per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi degli Artt. 185 e 186 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.", nel quale è previsto che l'applicazione di predette procedure deve essere sottoposta a verifica e successivo parere da parte degli uffici di competenza del Comune di Torino.

INDICAZIONI PER L'UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO AI SENSI DEGLI ARTICOLI 185 E 186 DEL D. Lgs. 152/2006

Tutte le indicazioni, che qui integralmente si richiamano, sono reperibili e scaricabili presso il sito Internet www.comune.torino.it/ambiente/terreroce/index.shtml.

INDICAZIONI OPERATIVE PER LA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO NELLA REALIZZAZIONE DI OPERE PUBBLICHE

Tutte le indicazioni, che qui integralmente si richiamano, sono reperibili e scaricabili presso il sito Internet www.comune.torino.it/ambiente/terreroce/index.shtml.

ULTERIORI INDICAZIONI PER LA VERIFICA DEL CORRETTO UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO AI SENSI DEGLI ARTICOLI 185 E 186 DEL D. Lgs. 152/2006 NELL'AMBITO DI OPERE SOGGETTO A PERMESSO DI COSTRUIRE O DIA

Tutte le indicazioni, che qui integralmente si richiamano, sono reperibili e scaricabili presso il sito Internet www.comune.torino.it/ambiente/terreroce/index.shtml.

DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO DELLE TERRE

All'interno delle aree di cantiere non può entrare alcun carico di terra privo della seguente documentazione di accompagnamento:

- bolla di trasporto, se il terreno è acquisito quale materia prima (es. direttamente dalla cava di produzione);
- bolla di trasporto, se il terreno è acquisito quale materia prima seconda proveniente da impianti di recupero rifiuti;
- formulario di identificazione rifiuti, se il terreno proviene da impianti od attività di recupero rifiuti;
- dichiarazione di riutilizzo della terra da scavo prodotta in altro cantiere, con esclusione dal regime rifiuti;
- documento di trasporto definito in sede di approvazione, ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs. 152/2006, del progetto di recupero terre di scavo, se il terreno proviene da altro intervento edilizio.

Articolo 43 – Opere strutturali

43.1 Normativa per strutture in acciaio, c.a. e c.a.p.

LEGGI DI CARATTERE GENERALE

- LEGGE 5 novembre 1971 n° 1086 - “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio, armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- CIRCOLARE 14 febbraio 1974 n° 11951 - “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato e precompresso ed a struttura metallica. Istruzioni per l’applicazione”;
- D.M. 16 gennaio 1996- “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi”;
- CIRCOLARE LL.PP. 4 luglio 1996 - “ Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- LEGGE 2 febbraio 1974 n° 64 - “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- D.M. 16 gennaio 1996 - “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”;
- D.M.LL.PP 11 marzo 1988 - “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- CIRCOLARE LL.PP. 24 settembre 1988 n° 30843- “Istruzioni per l’applicazione del D.M. 11-3-1988”;
- Decreto Ministeriale 14/01/08 - “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”.

LEGGI RELATIVE ALLE OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO E PER LE STRUTTURE METALLICHE

- D.M. 14 febbraio 1992- “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” (solo per la parte riguardante il calcolo secondo il metodo delle tensioni ammissibili);
- D.M. 16 gennaio 1996 e s.m.i. - “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” (vale anche a sostituzione delle parti riguardanti i materiali ed il collaudo statico della Legge 14 febbraio 1992, per le quali vale quanto indicato nelle sezioni I della presente legge);
- CIRCOLARE 24 giugno 1993 n° 37406 -“Istruzioni relative alle norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 14 febbraio 1992”;
- D.M. 20 novembre 1987 - “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”;
- LEGGI R O.P.C.M. 20/03/2003 - n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- D.M. 14/09/2005 - Norme tecniche per le costruzioni.
- NORME TECNICHE C.N.R.;
- CNR 100112/85- “Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni”;
- CNR 10024/86 - “Analisi delle strutture mediante elaboratore. Impostazione e redazione della relazione di calcolo”;
- D.M. 14/01/2008 Nuove norme tecniche per le Costruzioni;

Per le norme UNI attinenti a tali opere si rimanda a quelle contenute nelle leggi, nei decreti e nelle circolari sopra indicati.

43.2 Qualità e provenienza dei materiali

MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale s’intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali per la costruzione delle opere, proverranno da quelle

località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

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

ACQUA, CALCI, CEMENTI E CONGLOMERATI CEMENTIZI

INERTI

Devono avere resistenza a compressione nettamente superiore a quella massima prevista per il conglomerato.

Gli inerti devono essere suddivisi nel numero di classi granulometriche sufficiente a garantire costantemente il rispetto della curva granulometrica definitiva per i diversi tipi di getto, dichiarata dall'appaltatore all'inizio dei lavori.

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non scistososi, privi di parti friabili, polverulenti, terrose o di sostanze comunque nocive alla conservazione delle armature o che possano interagire con il cemento.

Dovranno, in particolare, essere evitati elementi alcali reattivi.

La ghiaia od il pietrisco (parte che rimane quasi completamente (90% in peso) sopra ad un crivello a fori rotondi del diametro di 5 mm), devono avere dimensioni massime commisurate ai vuoti tra le armature e tra le casseforme, per permettere un buon assestamento del getto.

La sabbia è costituita da grani resistenti non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Sarà scricchiolante alla mano, non lascerà tracce di sporco, non conterrà materie organiche melmose o comunque dannose, sarà lavata con acqua dolce, se necessario, per eliminare materie nocive.

La dimensione massima degli inerti sarà la maggiore possibile, in relazione alle caratteristiche del getto, delle dimensioni degli elementi strutturali, della reciproca distanza delle barre di armatura, della distanza di queste dal cassero; il diametro massimo degli inerti non deve comunque superare lo 0.6-0.7 della distanza minima tra due ferri contigui, ed in ogni caso deve sempre restare inferiore ad 1/5 della minima dimensione della struttura.

ACQUA

Deve essere limpida, non contenente sali in percentuali dannose e non essere aggressiva. Il suo ph sarà compreso fra 6 e 8. La torbidezza non deve superare il 2%.

In particolare, poiché la presenza di sali solubili può dar luogo ad efflorescenze, non si ritiene accettabile acqua d'impasto che presenti un contenuto di sostanze organiche e/o argillose superiore a 2 g/l, di solfati (espressi come da NaSO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati alcalini (espressi come CaCO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati di calcio e magnesio (espressi come CaCO) superiore a 0.35 g/l e di cloruri (espressi come NaCl) superiore a 0.5 g/l.

Non è parimenti accettabile acqua che presenti un contenuto di bicarbonato di calcio e magnesio inferiore 0.04 g/l (espressi come CaCO) con un contenuto di CO₂ inferiore a 0.05 g/l ovvero inferiore a 0.02 g/l con un contenuto di CO₂ inferiore a 0,01 g/l.

L'acqua per la stagionatura deve essere parimenti esente da sostanze nocive.

CALCI

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

CEMENTO

Deve essere scelto in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, avendo anche considerato sia il calore di idratazione ed i conseguenti fenomeni di ritiro, sia l'eventuale aggredibilità da parte dell'ambiente esterno e l'eventuale interazione con gli inerti di cui si prevede l'impiego.

Dovranno comunque impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965, n. 595 e s.m.i) e dai D.M. 14 gennaio 1966 e 3 giugno 1968 e s.m.i "caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici" e dovranno essere inoltre di tipo previsto dalla normativa italiana AITEC.

Il prodotto deve essere accompagnato da certificazione di prova fisica a flessione e compressione, effettuata su normale malta plastica.

ADDITIVI

Gli eventuali additivi dovranno essere tali da non pregiudicare, se aggiunti nelle condizioni previste e secondo le modalità indicate dal fornitore, le altre qualità richieste per il conglomerato e da non costituire pericolo per le armature metalliche.

La composizione degli additivi, la relativa dosatura ed i motivi per cui se ne è deciso l'impiego (ed in particolare se il loro uso è condizionato a motivi di carattere statico/costruttivo generale od a motivi di getto in condizioni stagionali avverse), devono essere preventivamente comunicati alla D.L., insieme alla provenienza che deve essere di primaria ditta del settore.

ACCIAI PER ARMATURA

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite: dal D.M. 9 Gennaio 1996 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" e D.M. 14/01/2008 Nuove norme tecniche per le Costruzioni.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 9 Gennaio 1996 e dal D.M. 14/01/2008 Nuove norme tecniche per le Costruzioni.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 t. max; ogni partita minore di 25 t. deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t, spedito in un'unica volta, e composto da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

I prodotti provenienti dall'estero saranno considerati controllati in stabilimento, qualora rispettino la stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui al D.M. 9 Gennaio 1996 e D.M. 14/01/2008.

Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della CEE dovranno osservare quanto disposto per essi dal D.M. 9 Gennaio 1996 e D.M. 14/01/2008.

ACCIAIO PER C.A. NORMALE - BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA

1) Barre non controllate in stabilimento

Si procederà ai controlli in cantiere in conformità a quanto previsto dal D.M. 9 Gennaio 1996 e dal D.M. 14/01/2008.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della D.L. ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tali controlli deve essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti. La D.L. darà benestare per la posa in opera di ciascun lotto di spedizione soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

2) Barre controllate in stabilimento

È facoltà della Direzione dei Lavori sottoporre a controllo in cantiere barre controllate in stabilimento.

Anche in questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione dei Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale firmato dalle parti.

La Direzione dei Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

ACCIAIO PER C.A.P. - FILI, BARRE, TRECCE E TREFOLI.

Rotoli e bobine di fili, trecce e trefoli provenienti da diversi stabilimenti di produzione

devono essere tenuti distinti: un cavo non dovrà mai essere formato da fili, trecce o trefoli provenienti da stabilimenti diversi.

Durante l'allestimento dei cavi gli acciai non dovranno essere piegati; i fili di acciaio dovranno essere del tipo autoraddrizzante.

Le filettature delle barre dovranno essere protette fino alla posa in opera con prodotto antiruggine privo di acidi. Se l'agente antiruggine è costituito da grasso, è necessario sia sostituito con olio prima della posa in opera per evitare che all'atto dell'iniezione gli incavi dei dadi siano intasati di grasso.

Nel caso sia necessario dare alle barre una configurazione curvilinea si dovrà operare soltanto a freddo e con macchina a rulli.

E' previsto che gli acciai per c.a.p. siano tutti controllati in stabilimento; è comunque facoltà della D.L. sottoporre a controllo in cantiere anche gli acciai controllati in stabilimento.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della D.L. e a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti. La D.L. darà benestare per la posa in opera dei lotti di spedizione sottoposti all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

CASSERATURE

Le casseforme possono essere metalliche, in legno od in plastica a scelta dell'appaltatore. Tutte le casseforme devono essere realizzate in modo da risultare impermeabili e sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alle sollecitazioni cui vengono sottoposte. Poiché al di sopra delle superfici del calcestruzzo è prevista in generale soltanto una rasatura di spessore ridotto, le casseforme dovranno essere tali da restituire una superficie di calcestruzzo le cui irregolarità rispetto al piano teorico non superino ± 3 mm.

La superficie interna delle casseforme, sia di legno sia metalliche, deve essere liscia, pulita e trattata in maniera da non provocare distacchi di conglomerato cementizio sulla superficie delle strutture durante il disarmo, sbrecciature di spigoli o fuoriuscite di malta e non guastare, in genere, l'estetica delle strutture medesime.

Le eventuali legature metalliche saranno montate entro tubi in plastica, di colore simile a quello del calcestruzzo, in modo da poter essere rimosse al momento della scasseratura e verranno posizionate, per quanto possibile, in corrispondenza dei giunti delle casseforme.

Eventuali sbadacchi o irrigidimenti all'interno delle casseforme, dovranno essere metallici e dovranno essere montati in modo da non essere affioranti alla superficie dei getti, ma dovranno distare da questa non meno di quanto indicato per il ricoprimento delle barre di armatura.

L'appaltatore, se richiesto, dovrà inserire nelle casseforme dei conglomerati cementizi in elevazione opportuni listelli ai fine di realizzare spigoli smussati. Così pure potrà venire richiesto l'inserimento di paraspigoli.

In particolare, tutte le ricostruzioni o incamiciature di travi o pilastri dovranno prevedere smussi sugli spigoli, estesi per quasi tutta la lunghezza, a similitudine delle travi e pilastri esistenti.

Prima dell'uso, le casseforme verranno bagnate con acqua e spalmate con uno strato sottile ed uniforme di disarmante che non deve comunque disturbare l'azione di presa e indurimento del calcestruzzo.

I sostegni delle casseforme devono essere realizzati in modo tale che, in sede di disarmo, le strutture risultino caricate con opportuna gradualità, evitando ogni effetto dinamico.

43.3 Strutture in cemento armato gettate in opera

ARMATURE: CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA.

Le armature metalliche dovranno essere poste in opera nella posizione progettata, legate agli incroci con filo di ferro e tenute in posto, se necessario, mediante puntelli e sostegni provvisori.

I ferri sporchi e unti o notevolmente ossidati, devono essere accuratamente puliti prima della collocazione in opera. E' vietato porre in opera barre eccessivamente ossidate, corrosive, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato. I ferri non debbono essere piegati a caldo. Le piegature devono avvenire intorno a mandrini di diametro non inferiore a 6 volte il diametro delle barre, se questo è inferiore a 20 mm, a 8 volte se superiore.

La distanza mutua tra due ferri (interferro) nelle sovrapposizioni non deve superare i 4 diametri, salvo ove sui disegni di progetto siano espressamente indicati valori meno cautelativi.

Non è consentito, per i diametri superiori a 18 mm, l'impiego di barre che siano state piegate per il trasporto e successivamente raddrizzate.

Qualora si proceda alla composizione delle gabbie metalliche fuori opera, tutti gli incroci dei ferri o comunque i punti di contatto tra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legatura in filo di ferro ricotto per garantire l'indeformabilità delle gabbie stesse nel trasporto dal luogo di composizione al luogo di posa in opera. In alternativa le gabbie potranno anche venire composte puntandole con saldatura purché eseguita in modo da non danneggiare le barre interessate.

Tutti gli elementi di armatura metallica dovranno essere progettati con sufficiente precisione, in modo che sia possibile la piegatura e la composizione definitiva nel cantiere del ferro e senza che siano necessari adattamenti o piegature dei ferri all'atto della posa.

Le armature dovranno essere poste in opera con l'ausilio di distanziali in plastica o in conglomerato cementizio che assicurino il rispetto del copriferro. I valori del copriferro prescritti dovranno conformi a quanto prescritto negli elaborati grafici.

L'immobilità dei ferri durante il getto ed il rispetto del copriferro devono essere garantiti nel modo più assoluto. La D.L. procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare movimento od anche solo possibilità di movimento in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato.

MODALITÀ DI CONFEZIONAMENTO E POSA DEL CALCESTRUZZO

CONFEZIONAMENTO

Il calcestruzzo potrà essere confezionato in cantiere in apposito impianto di betonaggio od anche acquistato preconfezionato a resistenza e slump garantiti da primaria ditta del settore, accompagnato da certificato che ne attesti in modo dettagliato la composizione.

Tutti gli impasti saranno eseguiti meccanicamente con dosatura automatica, in un impianto di betonaggio completo di dosatore e mescolatore.

Nel caso che il calcestruzzo venga acquistato preconfezionato, si ricorda che la ditta fornitrice dovrà avere alle proprie dipendenze un ingegnere iscritto all'Ordine che si assuma la responsabilità della produzione.

Si dovranno, in ogni caso, adottare provvedimenti atti ad assicurare al conglomerato, all'uscita dalla betoniera ed all'atto della posa in opera, una temperatura compresa tra +10°C e +30°C. La distribuzione granulometrica degli inerti, la dosatura del cemento, il rapporto acqua/cemento dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto, al fine, in particolare, di ottenere con sicurezza i valori di resistenza caratteristici richiesti.

TRASPORTO

Nei mezzi di trasporto, il calcestruzzo non dovrà subire segregazione, eccessiva evaporazione d'acqua o qualsiasi altro deterioramento.

Tutti i mezzi di trasporto devono essere dotati di canalette in lamiera che consentano lo scarico del calcestruzzo senza caduta libera e senza modificazione dell'omogeneità dell'impasto.

Lo scarico del conglomerato deve avvenire il più vicino possibile al punto di posa in opera. L'altezza di caduta libera dalla benna di trasporto deve essere non superiore ad 1 m; non sono ammessi paleggi né in orizzontale né in verticale. Nel caso del riempimento di paratie, pilastri o di muri verticali, si adotteranno tubi di discesa con lo sbocco prossimo al livello definitivo del calcestruzzo.

Il sistema di trasporto e posa in opera del conglomerato deve essere dimensionato in modo che il tempo intercorrente tra l'immissione del cemento in betoniera e l'esecuzione del getto non superi il 20% del minimo tempo di inizio presa, come definito al punto seguente.

POSA IN OPERA

Premesso che si definisce:

- tempo di ricoprimento: l'intervallo di tempo intercorrente tra l'immissione del cemento in betoniera ed il ricoprimento del conglomerato, confezionato con tale cemento, per mezzo dello strato sovrapposto od accostato;
- minimo tempo di inizio presa: il minimo intervallo di tempo intercorrente fra l'immissione del cemento in betoniera e l'inizio della presa determinato, sul conglomerato, con opportuna serie di prove in condizioni analoghe a quelle in cui avviene la posa in opera;
- il tempo di ricoprimento non deve superare il 90% del minimo tempo di inizio presa; oltre tale limite si dovrà parlare di una ripresa di getto;

prima di dare inizio alle operazioni di posa in opera, l'appaltatore deve provvedere a che i piani di posa, le casseforme ed i cavi da riempire siano accuratamente preparati, in modo che i getti risultino perfettamente regolari e conformi al progetto.

Il conglomerato cementizio, al momento della posa in opera, deve avere le caratteristiche di consistenza e lavorabilità richieste in relazione alle condizioni climatiche, al tipo di struttura, alla granulometria degli inerti, ecc.

Tali caratteristiche sono controllate eseguendo prove di slump. Le prove devono essere eseguite secondo le norme ISO ed i risultati devono rientrare nei limiti stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

La posa in opera non può aver luogo quando la temperatura ambientale non sia compresa tra +5°C e +30°C, salvo che la D.L. su richiesta dell'appaltatore, consenta di adottare particolari accorgimenti atti a garantire la perfetta riuscita del getto. I getti eventualmente colpiti dal gelo dovranno essere eliminati.

La velocità di getto deve essere la più uniforme possibile.

Il conglomerato deve essere posto in opera in strati orizzontali di spessore compreso tra 0.15 e 0.30 m ed assestato con vibrator meccanici ad immersione di tipo elettrico o pneumatico purché ad alta frequenza, in modo da ottenere il completo riempimento di ogni cavità e l'eliminazione di ogni eventuale sacca d'aria.

N.B.: La vibratura dovrà essere sempre eseguita. In difetto non si potrà considerare eseguito a regola d'arte l'intero manufatto in cemento armato e sarà pertanto facoltà della D.L. applicare la riduzione del 10% nella contabilizzazione di tutte le opere necessarie all'esecuzione del manufatto stesso (scavi, casseri, armatura, cls e getti) o chiederne la demolizione e il rifacimento

RIPRESE DI GETTO

Le riprese di getto saranno consentite solo, a giudizio insindacabile della D.L. e solo se strettamente necessarie, per i nuovi getti delle solette superiori ed inferiori d'impalcato; in particolare dovranno essere realizzate solamente in direzione longitudinale. Il getto delle travi d'ancoraggio dei cavi di precompressione, delle lesene di deviazione cavi ed il getto dei nuovi traversi dovrà essere effettuato obbligatoriamente in un'unica fase.

In corrispondenza della sezione di ripresa dovrà essere predisposta una rete nervata fermagetto atta a garantire un buon aggrappo del getto di seconda fase.

Le superfici interessate dovranno comunque essere sottoposte ad un'accurata pulizia con l'impiego di acqua od aria in pressione, con asportazione totale di eventuali parti mobili, polvere e lattice di cemento e successivamente abbondantemente bagnate, al fine di evitare possibili futuri distacchi e discontinuità lungo la superficie di ripresa stessa.

DISARMO

Le casseforme saranno costruite in modo che, al momento del primo disarmo, rimanendo in posto i necessari puntelli, possano essere rimosse, senza pericoli di danneggiamenti dell'opera, le sponde dei casseri ed altre parti non essenziali alla stabilità.

Si porrà attenzione affinché le operazioni di scasseratura siano condotte con le cautele necessarie per non danneggiare gli spigoli delle membrature interessate.

Nessuna opera in conglomerato armato dovrà essere assoggettata a passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera o comunque anche debolmente caricata, prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impegno della struttura all'atto del disarmo.

PROTEZIONE DEI GETTI (CURING)

Tutti i getti saranno sottoposti ad un trattamento di curing al fine di evitare una troppo rapida evaporazione dell'acqua superficiale e di impedire che il calcestruzzo ancora fresco possa essere sottoposto a variazioni termiche troppo brusche.

Il getto appena eseguito sarà pure protetto dalla radiazione solare diretta, dal vento, dalla pioggia e dal gelo.

Si dovrà anche evitare che durante il prescritto periodo di maturazione, i getti siano sottoposti a sollecitazioni eccessive causate da urti, vibrazioni o carichi.

Si ricorda che il curing è efficace solo se messo in atto tempestivamente, nelle prime ore dopo il getto, tra la fine della presa e l'inizio dell'indurimento.

La protezione dovrà venire messa in atto mantenendo umida la superficie dei casseri, ricoprendo i getti con teli impermeabili ed isolanti o con stuoie di sufficiente spessore ed asperse con acqua, in quantità dipendente dalla temperatura ambiente, al momento del termine del getto ed a quella prevedibile nel periodo immediatamente seguente.

Il procedimento di curing verrà esteso per un periodo di 5 gg dopo la scasseratura da estendere a 7 gg in caso di previsione di condizioni climatiche sfavorevoli (bassa umidità, presenza di vento, alta temperatura) per le strutture in elevazione e per 24 h per le strutture a livello del terreno.

Particolare attenzione sarà prestata alle sezioni più sottili.

TOLLERANZE RELATIVE ALLE STRUTTURE ESEGUITE IN OPERA

Per consentire il rispetto delle misure nominali previste in progetto, l'appaltatore dovrà come minimo rispettare le tolleranze indicate ai punti seguenti.

Qualora tali valori non risultassero rispettati, i provvedimenti che dovessero essere ordinati dalla Direzione Lavori per ovviare agli inconvenienti riscontrati resteranno a completo carico dell'appaltatore.

- posizione degli elementi strutturali: ± 1 cm
- dimensione dei getti in calcestruzzo in genere: ± 1 cm
- posizione dei tubi di deviazione e delle guaine dei cavi di precompr. rispetto al getto: $\pm 0,5$ cm
- posizione dei fori nella struttura esistente: $\pm 0,5$ cm
- armature metalliche: distanza dai casseri: +1,5 cm, - 0,5 cm.

Per l'esecuzione degli interventi inclusi in progetto è previsto l'utilizzo dei seguenti materiali:

- calcestruzzo $R_{ck} \geq 10$ MPa \rightarrow sottofondazioni;
- calcestruzzo $R_{ck} \geq 30$ MPa \rightarrow ricostruzione elementi strutturali;
- armatura per c.a.: barre in acciaio saldabile tipo **B450 C** controllato in stabilimento.

43.4 Opere in carpenteria metallica

MATERIALI

Oltre alle indicazioni specifiche contenute nei disegni di progetto valgono le seguenti prescrizioni:

- lamiere, profilati, piastre: **acciaio Fe 510 C** - UNI EN 10155;
- collegamenti bullonati ad alta resistenza classe 10.9 (UNI 3740) formati da:

- viti in acciaio 10,9;
- dadi in acciaio 8G;
- rosette piane in acciaio C50.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere qualificati ai sensi dell'Allegato 8 del D.M.LL.PP.09.01.1996 e s.m.i., e dovranno essere raccolti e conservati i relativi certificati di collaudo e dichiarazioni di cui al punto 2.6 dell'Allegato 8.

Per i prodotti laminati destinati ad essere saldati si dovranno eseguire, oltre alle prove relative al controllo delle caratteristiche meccaniche di cui al punto 7.4 della UNI-EN 10155, anche tutti i controlli di cui al punto 2.4 delle Istruzioni CNR 10011-88.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere ad ulteriori controlli dei materiali, secondo quanto previsto al punto 10.3.2 delle Istruzioni CNR 10011/88.

All'atto dell'approvvigionamento dei materiali l'Appaltatore dovrà tenere conto delle maggiori lunghezze di ordinazione necessarie al prelievo dei saggi da sottoporre a prova.

PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE

Il rispetto delle prescrizioni indicate nel seguito non esonera comunque l'Appaltatore dall'obbligo di adottare le tecniche ed i procedimenti di lavorazione più appropriati, restando comunque l'Appaltatore pienamente responsabile della buona esecuzione dei lavori secondo le norme generali e specifiche del buon costruire.

I tagli, anche curvilinei, dovranno essere rifiniti meccanicamente, a spigolo vivo e privi di qualsiasi irregolarità. Le saldature dovranno essere raccordate in modo continuo ed uniforme al materiale base, molate a raso ove indicato in progetto.

Il Costruttore dovrà possedere un sistema di qualità, relativamente alle attività di saldatura, conforme a quanto previsto dalla norma UNI EN 729 ed in particolare:

- saldatori certificati secondo la norma UNI EN 287;
- procedure di saldatura certificate secondo la norma UNI EN 288;
- personale addetto ai controlli non distruttivi certificato secondo la norma UNI EN 473.

Per l'unione mediante saldatura degli elementi strutturali previsti in progetto è prevista la tipologia di giunto testa a testa a piena penetrazione.

La preparazione dei lembi da saldare dovrà essere definita a cura e sotto la responsabilità del Costruttore in conformità con le raccomandazioni contenute nella UNI 11001 e comparire su una tavola delle preparazioni controllata dal Direttore dei Lavori; in particolare l'esecuzione dei giunti testa-testa dovrà garantire l'ottenimento di saldatura a completa penetrazione.

Possano essere impiegati i seguenti procedimenti di saldatura:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione (CO₂ o sue miscele).

Per le saldature da eseguirsi al montaggio si ammette il solo procedimento manuale ad arco con elettrodi rivestiti.

Il materiale depositato dovrà rispondere alle caratteristiche meccaniche stabilite dalla UNI 5132 per quanto riguarda gli elettrodi che dovranno sempre essere del tipo omologato secondo la norma UNI citata.

Per quanto riguarda l'uso degli elettrodi in relazione agli acciai saranno osservate le indicazioni seguenti:

- Acciaio Fe 510: Elettr. E52 di Classe 4B

Rivestimenti di elettrodi, flussi esterni per saldature ad arco sommerso e flussi interni per fili animati possono essere potenziali sorgenti di idrogeno e dare luogo, pur soddisfacendo alle altre caratteristiche richieste, al pericolo di cricche a freddo nella zona termicamente alterata od in saldatura, pericolo che aumenta con l'aumentare dello spessore su cui si salda.

Gli elettrodi a rivestimento basico ed i flussi per saldatura ad arco sommerso saranno pertanto contenuti negli usuali involucri protettivi e ben conservati all'asciutto; i fili per saldatura ad arco

sommerso o sotto gas protettivo, saranno del tipo solido od animato dei vari tipi in uso, con rivestimento di rame compatto e continuo ed esente da impurezze superficiali.

Per quanto riguarda i procedimenti di saldatura, l'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132 esime da ogni prova di qualifica del procedimento.

Per l'impiego degli altri procedimenti di saldatura (arco sommerso o sotto gas di protezione) occorre eseguire prove preliminari di qualifica intese ad accertare:

- l'attitudine ad eseguire i principali tipi di giunto previsti nella struttura ottenendo giunti corretti sia per aspetto esterno sia per assenza di sensibili difetti interni (da accertare radiograficamente o con prove di rottura sul giunto);
- la resistenza a trazione su giunti testa a testa, mediante provette trasversali al giunto, resistenza che deve risultare non minore di quella del materiale base;
- la capacità di deformazione del giunto, mediante provette di piegamento trasversali che devono potersi piegare a 180° su mandrino con diametro pari a 3 volte lo spessore per l'acciaio Fe 360 e Fe 430 ed a 4 volte per l'acciaio Fe 510;
- la resilienza su provette intagliate a V secondo UNI 4713 ricavate trasversalmente al giunto saldato, resilienza che deve risultare non minore di 27J e deve essere verificata a + 20°C.

Le provette per le prove di trazione, di piegamento, di resilienza ed eventualmente per altre prove meccaniche, se ritenute necessarie, devono essere ricavate da saggi testa a testa saldati.

Con ogni procedimento di saldatura la durezza Vickers HV30 nella zona termicamente alterata dal metallo base non deve eccedere il valore di 3500 N/mm².

Sia in officina sia in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operai che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldature previste. Per le parti in costruzione tubolare si farà riferimento anche alla UNI 4633 per quanto riguarda gli eventuali giunti di testa.

Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative ed al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

La distanza dei lembi dei giunti di testa a completa penetrazione deve essere secondo UNI 11001.

Il diametro dell'anima degli elettrodi rivestiti per saldatura manuale, usati nella saldatura di un giunto, deve essere fissato in relazione allo spessore, al tipo di giunto ed alla posizione della passata nel giunto; in generale sarà non maggiore di 6 mm per saldature in piano e di 5 mm per saldature in verticale.

Dovranno essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare la esecuzione dei giunti.

La superficie di ogni passata deve essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; ugualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata.

Nella saldatura manuale si deve evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto, specialmente per acciaio Fe 510.

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomatica, devono essere sempre fatte su prolunghe; ciò verrà fatto anche nel caso di saldatura manuale (giunti di 1 classe).

Nei giunti di testa a completa penetrazione effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura od altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve fare ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno od alla saldatura effettuata da saldatori specializzati secondo UNI 4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo UNI 4633.

La superficie delle saldature deve risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata col materiale base. Per saldature in vista le superfici dovranno inoltre essere regolarizzate con mola o molate a raso secondo le indicazioni del progetto.

Per evitare nella zona termicamente alterata ed in saldatura il fenomeno delle cricche da idrogeno, le parti da saldare saranno sottoposte localmente a preriscaldamento come prescritto al punto 9.9.4.11 delle citate UNI-CNR 10011.

Durante la saldatura la temperatura della zona saldata non dovrà mai scendere al di sotto di quella di preriscaldamento; la zona preriscaldata deve estendersi per almeno 75 mm in ogni senso dal punto in cui si salda.

QUALITÀ E CONTROLLI NELLE GIUNZIONI

Oltre ai controlli specifici di esecuzione delle singole parti della costruzione già indicate nei precedenti paragrafi di questo Capitolato delle strutture, dovranno eseguirsi i controlli seguenti delle giunzioni saldate.

Tutte le giunzioni saldate testa a testa debbono considerarsi di I classe secondo quanto esposto ai punti 2.5.3.1 e 2.5.3.2 delle Istruzioni CNR 10011-88.

Per le saldature più importanti eseguite in officina ed in cantiere il Costruttore dovrà compilare un diario dal quale risultino tutte le particolarità di esecuzione (procedura, materiali, geometria, preriscaldamento, ecc.), il nome del saldatore ed i controlli eventualmente già eseguiti sulla saldatura.

L'estensione iniziale dei controlli di qualsiasi tipo sia in officina sia in cantiere sarà essere stabilita dal Direttore dei Lavori, sentito il Progettista.

L'estensione iniziale dei controlli non potrà comunque essere inferiore ai seguenti valori:

- controllo visivo e dimensionale di tutte le giunzioni di officina e di cantiere: 100% dello sviluppo;
- controllo magnetoscopico, per tutte le giunzioni: 25% per esecuzioni in officina, 50% per esecuzioni in cantiere;
- controllo radiografico o con ultrasuoni di saldature testa a testa a penetrazione completa di giunzioni di forza, oltre al controllo magnetoscopio: 15% per esecuzioni in officina, 30% per esecuzioni in cantiere.

I primi due giunti eseguiti per ogni tipo di giunzione e posizione di esecuzione, sia in officina sia in cantiere, saranno sottoposti a **controlli magnetoscopico, ultrasonoro e radiografico** - quest'ultimo per quanto possibile - estesi al 100% del loro sviluppo.

Prima di provvedere alla realizzazione di opere di carpenteria metallica l'impresa appaltatrice dei lavori ha l'obbligo di trasmettere alla D.L. triplice copia cartacea timbrata e firmata in originale e duplice copia su formato digitale dei relativi **disegni di officina**; solo ad avvenuta approvazione da parte della D.L. di tali elaborati si potrà quindi procedere alla fase di produzione, fermo restando il diritto della stessa D.L. di apportare eventuali modifiche migliorative dal punto di vista funzionale e/o estetico in fase di realizzazione ed assemblaggio.

43.5 Materiali speciali

Oltre ai materiali indicati in precedenza, vengono impiegati materiali speciali soprattutto al fine di ottenere la solidarizzazione di strutture eseguite con le opere in calcestruzzo precedentemente realizzate o esistenti. Essi vengono descritti nel seguito in base alle loro proprietà chimiche e meccaniche.

E' compito dell'Appaltatore, con anticipo di almeno **30 giorni** rispetto al momento previsto per l'impiego, indicare le denominazioni commerciali dei materiali proposti documentandone l'idoneità rispetto alle prestazioni indicate nei documenti di Appalto.

L'accettazione della proposta è subordinata al giudizio insindacabile della D.L., che potrà anche richiedere l'esecuzione di prove in sito o in Laboratorio.

RESINA PER INCOLLAGGI STRUTTURALI

Adesivo epossidico bicomponente privo di solventi, con la consistenza di una pasta morbida tixotropica, applicabile con frattazzo metallico dentato o spatola d'acciaio per incollaggi strutturali su calcestruzzo, pietra naturale, legno e muratura.

Tale resina dovrà essere utilizzata per la solidarizzazione ed il fissaggio di piastre ed elementi metallici su strutture in c.a. e dovrà possedere le seguenti caratteristiche e prestazioni ottenute a T=20°C (Ur > 90%):

CARATTERISTICHE DI ADESIONE A 7 GG:

- calcestruzzo, UNI EN 1542 (trazione diretta) > 3,5 MPa
- calcestruzzo-calcestruzzo, UNI EN 12615 (taglio) > 10 MPa
- acciaio, ASTM D4541(trazione diretta) > 7 MPa
- calcestruzzo-acciaio, UNI EN 12615 (taglio) > 20 MPa
- acciaio- acciaio, UNI EN 12615 (taglio) > 20 MPa

CARATTERISTICHE A COMPRESSIONE, ASTM D695

- Resistenza a 8 ore > 5 MPa, a 24 ore > 40 MPa, a 7 gg > 70 MPa
- Modulo elastico a 7 gg: 7.000 MPa

CARATTERISTICHE A TRAZIONE DIRETTA A 7 GG, ASTM D638:

- Resistenza > 8 MPa
- Modulo elastico 9.500 MPa

RESISTENZA A TRAZIONE PER FLESSIONE ASTM D790

- a 24 ore > 8 MPa, a 7 gg > 25 MPa

COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA LINEARE A 7 GG, ASTM D696; $2,04 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

TEMPERATURA DI DEFLESSIONE TERMICA, ASTM D648; 57°C

Nel prezzo sono inclusi la fornitura e posa in opera ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, quali la pulizia della superficie di supporto, la miscelazione, ecc.

MALTA CEMENTIZIA PER RIPRISTINI DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

Per tutti gli interventi di ripristino delle strutture degradate in calcestruzzo ed in muratura si dovrà operare mediante l'applicazione a spruzzo od a mano di malta cementizia, premiscelata, polimero modificata, bicomponente, tixotropica, con inibitore di corrosione organico, provvista di fibre sintetiche in poliaccrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente.

Nel caso in cui le armature presenti risultassero deteriorate si dovrà procedere all'integrazione delle medesime.

Tale malta dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- Assenza di bleeding (acqua di essudazione) secondo UNI 8998;
- Impermeabilità all'acqua in pressione, UNI EN 12390/8: < 5 mm;
- Impermeabilità all'acqua per assorbimento capillare, UNI EN 113057: < $0,25 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-0,5}$
- Adesione al calcestruzzo > 2 MPa a 28 g, secondo UNI EN 1542;
- Resistenza ai cicli di gelo e disgelo con Sali disgelanti, UNI EN 13687/1: superata;
- Resistenza alla carbonatazione, pr EN 13295: superata;
- Modulo elastico UNI EN 13412: 25.000 (± 2.000) MPa a 28 g di stagionatura;
- Resistenza a compressione UNI EN 12190 ≥ 25 MPa a 1 giorno ≥ 45 MPa a 7 giorni e ≥ 55 MPa a 28 giorni;
- Resistenza a trazione per flessione UNI EN 196/1 > 6 MPa a 1 giorno > 8 MPa a 7 giorni e > 0 MPa a 28 giorni;
- Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio RILEM-CEB-FIP RC6-78 ≥ 20 MPa

le quali andranno accertate mediante trasmissione, almeno **15 giorni** prima della posa in opera, alla D.L. della relativa scheda tecnica e della documentazione di accompagnamento per l'accettazione del materiale.

La voce di prezzo relativa a tale prodotto comprende e compensa ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

In particolare sono inclusi:

- la spicconatura delle parti ammalorate;
- la sabbiatura e la pulizia delle armature eventualmente scoperte ed il loro trattamento con inibitore di ruggine;
- la pulizia e la saturazione della superficie di supporto con acqua in pressione (80 – 100 atm);
- la miscelazione della malta;
- l'applicazione anche in più strati della malta;
- la finitura superficiale a frattazzo della malta.

TRATTAMENTO PROTETTIVO SUPERFICI IN CLS

Per la protezione delle superficie esterne in calcestruzzo è prevista l'applicazione di una ripresa di fondo a tre componenti a base di resine epossidiche e composti inorganici reattivi in ragione di 0,500 kg/m², due riprese di rivestimento a base di resine epossidiche modificate a solvente bicomponente in ragione di 0,300 kg/m² per ripresa (spessore complessivo finito non inferiore a 400 micron).

Tale trattamento dovrà risultare idrorepellente e permeabile al vapore e presentare le seguenti caratteristiche:

- Composti organici volatili: < 350 gr/lit
- Punto di infiammabilità ASTM D 3278-82: > 93°C
- Profondità media di penetrazione: 2 – 3,2 mm
- Assorbimento capillare d'acqua, ASTM C 642-82: 0,53% in 48 h

le quali andranno accertate mediante trasmissione, almeno **15 giorni** prima della posa in opera, alla D.L. della relativa scheda tecnica e della documentazione di accompagnamento per l'accettazione del materiale.

La colorazione finale del trattamento (RAL) verrà scelta dalla D.L. previa fornitura od esecuzione da parte dell'impresa appaltatrice di apposita campionatura; la tipologia di riferimento è costituita dal RAL 7030 - 7032.

Il prezzo comprende e compensa ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, quali le attrezzature per la miscelatura, il lavaggio, l'illuminazione e l'aerazione, la preparazione e la pulizia del supporto.

RESINA EPOSSIDICA PER ANCORAGGI

Per l'ancoraggio e la solidarizzazione dei tirafondi e delle barre di armatura è previsto l'inserimento all'interno dei fori di perforazione di adesivo epossidico bicomponente fluido, leggermente tixotropico, privo di solventi, che garantisca elevata resistenza meccanica e chimica ed ottima adesione ai più diversi materiali da costruzione.

Tale resina dovrà possedere le seguenti caratteristiche e prestazioni ottenute a T=20°C (Ur > 90%):

- 1- Caratteristiche di adesione a 7 gg:
 - calcestruzzo, UNI EN 1542 (trazione diretta) > 3,5 MPa
 - calcestruzzo-calcestruzzo, UNI EN 12615 (taglio); > 10 MPa
 - acciaio, ASTM D4541(trazione diretta) > 10 MPa
 - calcestruzzo-acciaio, UNI EN 12615 (taglio) > 20 MPa
 - acciaio- acciaio, UNI EN 12615 (taglio) > 30 MPa
- 2- Caratteristiche a compressione, ASTM D695
 - Resistenza 8 ore > 15 MPa , a 24 ore > 40 MPa, a 7 gg > 60 MPa
 - Modulo elastico a 7 gg: 8.000 MPa
- 3- Caratteristiche a trazione diretta a 7 gg, ASTM D638:
 - Resistenza > 15 MPa
 - Modulo elastico: 8.000 MPa

- 4- Resistenza a trazione per flessione ASTM D790 a 8 ore > 10 MPa, a 24 ore > 25 MPa, a 7 gg > 40 Mpa
- 5- Coefficiente di dilatazione termica lineare a 7 gg, ASTM D696: $2,93 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- 6- Temperatura di deflessione termica, ASTM D648: 57°C

le quali andranno accertate mediante trasmissione, almeno **15 giorni** prima della posa in opera, alla D.L. della relativa scheda tecnica e della documentazione di accompagnamento per l'accettazione del materiale.

La voce di prezzo relativa a tale prodotto comprende e compensa ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, incluse la pulizia della superficie di supporto e la miscelazione.

CALCESTRUZZO ESPANSIVO AUTOLIVELLANTE

Per la realizzazione dei cordoli di fondazione dei guard rails si dovrà utilizzare un calcestruzzo cementizio ad alta durabilità con $R_{ck} > 45 \text{ MPa}$, additivato con sostanze fluidificanti ed espansive preventivamente approvate che diano un betoncino autolivellante, caratterizzato da buona adesività al supporto, ritiro compensato e buona lavorabilità.

Nel prezzo sono incluse la fornitura, la cassatura, il getto, l'utilizzo di ponteggi e la finitura dei bordi e delle superfici di getto.

TASSELLI E BARRE DI ANCORAGGIO

I tasselli di ancoraggio, utilizzati per il fissaggio delle strutture in acciaio al calcestruzzo in situ saranno esclusivamente del tipo chimico con barre filettate in acciaio inossidabile o di classe 8.8 zincate con spessore minimo 5 micron.

Le modalità di posa saranno le seguenti:

- esecuzione a rotopercolazione del foro nel diametro indicato dal produttore e nella profondità indicata negli elaborati di progetto esecutivo;
- pulizia del foro, mediante azione meccanica con scovolo metallico e immissione dal fondo foro (tramite tubetto metallico di diametro sensibilmente inferiore a quello del foro stesso), di aria compressa deumidificata, sino a che la stessa emerga dall'imboccatura del foro completamente priva di polvere;
- riempimento del foro con resina: in tale operazione dovrà porsi la massima attenzione per evitare il formarsi di sacche d'aria: si inizierà pertanto ad iniettare dal fondo foro, ritirando l'ugello mano a mano che il foro si riempie;
- posa della barra con movimento rotatorio per facilitare l'inserimento; eliminazione immediata dell'eccesso di resina fuoriuscito dall'imboccatura; dopo la posa e sino all'avvenuto indurimento della resina (dopo un tempo dipendente dalla temperatura ambiente) la barra stessa dovrà essere mantenuta indisturbata;
- posa delle piastre in acciaio e serraggio a fondo dei dadi.

Le medesime modalità potranno essere seguite per l'inserimento di barre di cucitura tra il calcestruzzo esistente ed i nuovi getti sentita la D.L.. In tal caso, in luogo della barra a corredo del tassello si porrà in opera una barra in acciaio ad A.M. tipo B450 C, nel diametro e nella lunghezza previsti in progetto.

Prima dell'inizio della posa dei tasselli l'Appaltatore dovrà richiedere l'intervento dei tecnici della Ditta produttrice per la dimostrazione delle modalità di applicazione e l'istruzione delle proprie maestranze. E' facoltà della D.L. richiedere l'esecuzione di prove di estrazione su singoli tasselli o barre di cucitura.

INIEZIONE DELLE FESSURE

Di seguito si descrive la procedura per effettuare delle riparazioni su fessurazioni riscontrate nel corso dell'esecuzione dei lavori, e per le quali la D.L. reputasse necessario il ripristino. Tali fessurazioni verranno iniettate con resine epossidiche in pressione.

Le iniezioni saranno effettuate con resine sintetiche (di norma epossidiche) a bassa viscosità del tipo bicomponente, prive di solventi seguendo le usuali tecniche delle iniezioni consolidanti:

- eseguire dei fori lungo la fessurazione ad intervallo di circa cm 20 con profondità di 5 – 10 cm. La distanza fra i fori ed il numero degli stessi dovrà variare in relazione alla profondità presunta della fessurazione;
- eliminare le parti friabili ed incoerenti e spolverare accuratamente le superfici mediante aria compressa, fissare quindi dei tubicini di rame con sezione di 8 mm nei fori e sigillare la fessura;
- garantita la tenuta del sigillante procedere all'iniezione con pompa a partire dal tubo più basso aumentando gradatamente la pressione; la fuoriuscita della resina dal tubicino superiore indica il completo riempimento del tratto di fessura;
- chiudere il tubicino di entrata e ripetere le operazioni in progressione per tutti i tubi. I valori della pressione di iniezione dovranno essere valutati in cantiere in accordo con la D.L. in funzione delle dimensioni e della profondità della fessura.

Le iniezioni potranno essere effettuate soltanto con temperatura ambiente compresa tra 10 e 40°C.

Articolo 44 – Micropali e tiranti

ESECUZIONE DEI MICROPALI

Generalità

Le caratteristiche dei pali da adottare per le opere previste in appalto sono quelle descritte sulle tavole grafiche.

Resta inteso che la Direzione dei Lavori, a seguito delle risultanze di indagini geologiche e geotecniche da effettuare a norma della legge n. 64 del 2 febbraio 1974 e del D.M. 11 marzo 1988 e s.m.i. (S.O. alla G.U. n. 127 del 01.06.1988) e del D.M. 14 gennaio 2008, ha facoltà di richiedere variazioni a numero, lunghezza, diametro e tipo dei pali senza che l'Impresa possa richiedere speciali compensi oltre a quanto previsto dal Contratto.

DEFINIZIONE, CLASSIFICAZIONE E CAMPI DI APPLICAZIONE

Si definiscono micropali i pali trivellati di fondazione aventi diametro inferiore a mm 250 con fusto costituito da malta o pasta di cemento gettata in opera e da idonea armatura di acciaio.

Modalità ammesse per la formazione del fusto:

- tipo a) Riempimento a bassa pressione;
- tipo b) Iniezione ripetuta ad alta pressione.

Tali modalità sono da applicare rispettivamente:

- tipo a) e b) per micropali eseguiti in terreni di qualunque natura, caratterizzati da un modulo di deformazione a breve termine sensibilmente inferiore a 200 MPa;
- in particolare la modalità tipo b) è da eseguire in terreni fortemente eterogenei e per conseguire capacità portanti elevate (>30 t) anche in terreni poco addensati.

SOGGEZIONI GEOTECNICHE E IDROGEOLOGICHE

Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi dovranno essere messi a punto mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla Direzione Lavori prima dell'inizio della loro costruzione da pagarsi con i prezzi di Elenco.

TOLLERANZE GEOMETRICHE

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm, salvo diverse indicazioni della Direzioni Lavori;
- la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%;
- la sezione dell'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto;
- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto.

Ogni micropalo che risultasse non conforme alle tolleranze qui stabilite dovrà essere idoneamente sostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

PREPARAZIONE DEL PIANO DI LAVORO. TRACCIAMENTO

Prima di iniziare la perforazione si dovrà a cura ed onere dell'Impresa, individuare sul terreno la posizione di micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo. Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione Lavori dall'Impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

PERFORAZIONE

La perforazione deve essere in generale condotta con modalità ed utensili tali da consentire la regolarità delle successive operazioni di getto; in particolare dovrà essere minimizzato il disturbo del terreno nell'intorno del foro.

Il tipo a) necessita che la perforazione sia eseguita con posa di rivestimento provvisorio per tutta la profondità del palo.

Per il tipo b) la perforazione potrà essere eseguita con o senza rivestimento provvisorio, a secco o con circolazione di acqua o di fango di cemento e bentonite, in funzione dell'attitudine delle formazioni attraversate a mantenere stabili le pareti del foro e previa approvazione della Direzione Lavori.

Il fango di cemento e bentonite sarà confezionato adottando i seguenti rapporti in peso

- bentonite/acqua: 0,05 – 0,08;
- cemento/acqua: 0,18 – 0,23.

In ogni caso la perforazione sottofalda in terreni con strati o frazioni incoerenti medio-fini (sabbie, sabbie e limi) non dovrà essere eseguita con circolazione di aria, per evitare il violento emungimento della falda a seguito dell'effetto eiettore ed il conseguente dilavamento del terreno.

A termine della perforazione il foro dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti azionando il fluido di circolazione o l'utensile asportatore, senza operare con l'utensile disgregatore.

L'ordine di esecuzione dei pali nell'ambito di ciascun gruppo dovrà assicurare la non interferenza delle perforazioni con fori in corso di iniezione o in attesa di riempimento, ove occorra anche spostando la perforatrice su gruppi contigui prima di ultimare la perforazione dei micropali del gruppo di lavorazione.

ARMATURE TUBOLARI

Le armature metalliche dovranno soddisfare le prescrizioni di cui al presente articolo e saranno in ogni caso estese a tutta la lunghezza del micropalo.

Si useranno tubi di acciaio con caratteristiche meccaniche corrispondenti a quelle dell'acciaio S355, senza saldatura longitudinale e muniti di certificati di qualità.

Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo saranno ottenute mediante manicotti filettati.

Nel caso i tubi di armatura siano anche dotati di valvole per l'iniezione, essi dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta, allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore minimo 3,5 mm aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili di acciaio (diametro 4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto. La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che conclude la base del tubo. Anche le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di cm 1,5 posizionati di preferenza sui manicotti.

FORMAZIONE DEL FUSTO DEL MICROPALO

La formazione del fusto dovrà iniziare in una fase immediatamente successiva alla perforazione di ciascun palo. In caso contrario la perforatrice resterà in posizione fino alla successiva ripresa del lavoro e provvederà quindi alla pulizia del perforo, subito prima che inizino le operazioni di posa delle armature e di getto della malta.

In ogni caso non dovrà trascorrere più di un'ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta. Fanno eccezione solo i micropali perforati interamente in roccia, senza presenza di franamenti e di acqua nel perforo.

RIEMPIMENTO A GRAVITÀ

Il riempimento del perforo, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo e dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie scevra di inclusioni e miscelazioni con il fluido di perforazione. Si attenderà per accertare la necessità o meno di rabbocchi e si potrà quindi estrarre il tubo di convogliamento allorché il foro sarà intasato e stagnato.

Eventuali rabbocchi da eseguire prima di raggiungere tale situazione vanno praticati esclusivamente tramite il tubo di convogliamento.

INIEZIONE RIPETUTA AD ALTA PRESSIONE

Le fasi della posa in opera saranno le seguenti:

- I) riempimento della cavità anulare compresa tra il tubo e le pareti del perforo, ottenuta alimentando con apposito condotto di iniezione e otturatore semplice la valvola più bassa finché la malta risale fino alla bocca del foro;
- II) lavaggio con acqua all'interno del tubo;
- III) avvenuta la presa della malta precedentemente posta in opera si inietteranno valvola per valvola volumi di malta non eccedenti il sestuplo del volume del perforo, senza superare, durante l'iniezione la pressione corrispondente alla fratturazione idraulica del terreno ("claquage");
- IV) lavaggio con acqua all'interno del tubo;
- V) avvenuti la presa della malta precedentemente iniettata, si ripeterà l'iniezione in pressione limitatamente alle valvole per le quali:
 - il volume iniettato non abbia raggiunto il limite predetto a causa della incipiente fratturazione idraulica del terreno;
 - le pressioni residue di iniezione misurate a bocca foro al raggiungimento del limite volumetrico non superino 0,7 MPa.

Al termine delle iniezioni si riempirà a gravità l'interno del tubo.

CARATTERISTICHE DELLE MALTE E PASTE CEMENTIZIE

Rapporto acqua/cemento: $\leq 0,5$

Resistenza cubica: $R_{ck} \geq 20$ MPa.

L'aggregato dovrà essere costituito:

- da sabbia fine lavata, per le malte dei micropali riempiti a gravità;
- da ceneri volanti o da spolverino di calcare, totalmente passanti al vaglio da 0,075 mm, per le paste dei micropali formati mediante iniezione in pressione.

Per garantire la resistenza richiesta e la necessaria lavorabilità e stabilità dell'impasto dovranno essere adottati i seguenti dosaggi minimi:

- per le malte, 600 kg di cemento per mc di impasto;
- per le paste, 900 kg di cemento per mc di impasto.

Per una corretta posa in opera si potranno anche aggiungere fluidificanti non aeranti ed eventualmente bentonite, quest'ultimo in misura non superiore al 4% in peso del cemento.

CONTROLLI E MISURE

La profondità dei perfori, da valutare rispetto alla quota di sottopinto, verrà misurata in doppio modo:

A) in base alla lunghezza delle aste di perforazione immerse nel foro al termine della perforazione, con l'utensile appoggiato sul fondo;

B) in base alla lunghezza dell'armatura.

La differenza tra le due misure dovrà risultare $\leq m 0,10$; in caso contrario occorrerà procedere alla pulizia del fondo del foro asportandone i detriti accumulatisi, dopo aver estratto l'armatura.

- Il peso delle armature tubolari di acciaio verrà determinato in base al peso effettivo dei tubi posti in opera.

In caso di iniezione si preleverà un campione di miscela per ogni micropalo sul quale si determinerà il peso specifico (mediante bilancia e decantazione (bleeding), mediante buretta graduata di diametro \geq mm 30).

Il peso specifico dovrà risultare pari ad almeno il 90% di quello teorico, calcolato assumendo 3 g/cm^3 il peso specifico assoluto del cemento e $2,65 \text{ g/cm}^3$ quello degli aggregati, nell'ipotesi che non venga inclusa aria. Nelle prove di decantazione, l'acqua separata in 24 ore non dovrà superare il 3% in volume. Con il campione di miscela saranno altresì confezionati cubetti di cm 7 o cm 10 di lato, da sottoporre a prove di resistenza cubica a compressione nella misura di almeno una prova per ogni micropalo.

Le modalità di prova dovranno essere conformi alle normative vigenti ed alle preventive richieste della Direzione Lavori.

DOCUMENTAZIONE DEI LAVORI

L'esecuzione di ogni singolo micropalo sarà datata mediante la compilazione da parte dell'Impresa in contraddittorio con la Direzione Lavori di una apposita scheda sulla quale si registreranno i dati seguenti:

- identificazione del micropalo;
- data di inizio perforazione e termine del getto (o iniezione);
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione (detta "A" al paragr. prec.);
- profondità del foro all'atto della posa dell'armatura (detta "B" al paragr. prec.);
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- per i micropali formati mediante iniezione ripetuta ad alta pressione, pressioni residue minime e quantità complessive iniettate per ogni fase di iniezione ad alta pressione;
- risultati delle misure di peso di volume, di decantazione (acqua separata) e di resistenza cubica a compressione.

ARMATURE PER TIRANTI (BARRE DYWIDAG)

Le armature metalliche dovranno soddisfare le prescrizioni di cui al presente articolo e saranno in ogni caso estese a tutta la lunghezza del tirante.

Si useranno barre di acciaio tipo Dywidag con caratteristiche meccaniche corrispondenti a quelle dell'acciaio B450C, senza saldatura e muniti di certificati di qualità.

Le giunzioni tra le barre saranno ottenute mediante manicotti filettati.

Le armature dovranno essere dotate di distanziatori non metallici (fiaschi: minimo 2 per ogni barra) per assicurare la centratura della barra nel foro e garantire il copriferro minimo richiesto.

Articolo 45 Ricostruzione di pendii

Per ricostruzione di pendii si intende la realizzazione di un manufatto di sezione a parallelogramma in terra rinforzata con geogriglie, con paramento esterno rivegetato inclinato di 60°-65° rispetto all'orizzontale, costituito da strati formati da geogriglia d'armatura e riempimento con terre derivanti dallo scavo o fornite a piè d'opera, comunque con idonee caratteristiche geomeccaniche atte a garantire un angolo d'attrito interno minimo di 32°, con profondità minima di 2 m.

Il Sistema comprende:

a) Fornitura e posa in opera di geogriglie monorientate in poliestere, polietilene o polipropilene estruso e stirato longitudinalmente aventi alta resistenza meccanica e notevole inerzia chimica, fisica e biologica, e stabilizzati all'azione dei raggi U.V., con resistenza a trazione longitudinale pari a 100 kN/m, allungamento a snervamento non superiore al 14%, resistenza delle giunzioni pari a 80 kN/m, resistenza a lungo termine pari a 40 kN/m.

b) Fornitura e posa in opera di reti in fibre naturali (o sintetiche) per la protezione superficiale della scarpata, il trattenimento del terreno e il supporto alla rivegetazione;

c) Fornitura e posa in opera di casseri metallici opportunamente sagomati costituiti da rete metallica elettrosaldata, maglia 150x150 mm, costituita da barre di diametro minimo 8 mm e corredati di picchetti e tiranti;

d) Esecuzione di idrosemina di specie erbacee a forte apparato radicale in quantità minima di 40 g/m² di seme, con aggiunta di collanti, ritentori idrici, humus e fertilizzante contenente macro e microelementi a cessione prolungata.

Sono compresi nel prezzo:

1. formazione, livellamento e compattazione del piano di fondazione di ampiezza adeguata alla lunghezza delle geogriglie di rinforzo prevista nel progetto;
2. posizionamento dei casseri e loro fissaggio;
3. posa delle geogriglie monorientate di rinforzo come da specifiche di progetto;
4. posizionamento lungo la facciata interna del cassero di una rete in fibre naturali (o sintetiche) di contenimento e antidilavamento;
5. stesa del terreno di riempimento in strati di spessore non superiore a 0,60 m, stesi e compattati in duplice tornata con spessore di circa 0,25-0,30 m, fino ad una costipazione non inferiore al 95% dello Standard Proctor;
6. risvolto e fissaggio al terreno della porzione di geogriglia tenuta esternamente al cassero;
7. ripetizione delle fasi 2 - 6 fino a completamento del rilevato;
8. idrosemina del paramento esterno.

Articolo. 46 – Scogliera di massi

Si intende per scogliera di massi un'opera costituita da grossi massi ciclopici, realizzata secondo queste fasi di lavorazione:

- sagomatura dello scavo, regolarizzazione del piano di appoggio con pendenza non superiore a 35° (40°);

- realizzazione del piede di fondazione con materasso o taglione (altezza di circa 2,0 m e interrimento di circa 1,0 m al di sotto della quota di fondo alveo) in massi, ad evitare lo scalzamento da parte della corrente e la rimobilitazione del pietrame in elevazione. Il materasso di fondazione deve essere realizzato prevedendo eventuali soglie di consolidamento costruite sempre con grossi massi o anche con la realizzazione di piccoli repellenti;

- realizzazione della massicciata in blocchi di pietrame per uno spessore di circa 1,50 m, inclinati e ben accostati, eventualmente intasati nei vuoti con materiale legante (al di sotto della linea di portata media annuale) oppure legati da fune d'acciaio. I blocchi devono avere pezzatura non inferiore a 0,4 m³ e peso (8-20 ql) in funzione delle caratteristiche idrodinamiche della corrente d'acqua e della forza di

trascinamento. Le pietre di dimensioni maggiori vanno situate nella parte bassa dell'opera. Nel caso che il pietrame venga recuperato nell'alveo, è necessario fare in modo che non venga alterata eccessivamente la struttura fisica dello stesso (dimensione media del pietrame di fondo, soglie naturali, pendenza).

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COMPONENTI LE SCOGLIERE

I massi di pietra da impiegarsi, provenienti da cave, saranno di roccia viva spaccata, non geliva, a grana compatta ed ognuno privo di cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, privi di screpolature, venature ed interclusioni di sostanze estranee con particolare riferimento a sostanze talco-amiantose. Detti massi dovranno avere un peso non inferiore a 10 q.li per l'80% del materiale impiegato ed un peso non inferiore a 8 q.li per il rimanente 20%.

Articolo 47 - Muratura di pietrame

Muratura di pietrame e malta cementizia dosata a q 4,00 di cemento tipo 325 per mc di sabbia, a corsi regolari od a mosaico, per muri di qualsiasi tipo, forme e dimensioni, impostata a partire da qualsiasi quota dal piano di fondazione compreso l'onere di ponteggi ed impalcature, la formazione dei fori di drenaggio nel numero e posizione che verranno prescritti dalla Direzione dei Lavori, nonché quanto altro occorra per dare l'opera finita a regola d'arte, esclusa la stilatura dei giunti.

Articolo. 48 – Guard rails

In corrispondenza del ciglio stradale sono previste la sostituzione e/o l'installazione di barriere di sicurezza in acciaio di tipo guard rails aventi le seguenti caratteristiche:

- classe appartenenza minima per nuove installazioni per l'intera lunghezza del manufatto: **H2**
- classe appartenenza per sostituzione di tratti di barriera esistenti: pari a quella del manufatto sostituito
- destinazione d'uso: **laterale su rilevato**
- cordoli di fondazione in c.a. $R_{ck} \geq 45$ MPa;

e costituite da elementi in acciaio S 235 JR (EN 10025) – bulloneria classe 8.8 (UNI 3740), il tutto zincato in base alla norma UNI ISO 1461 e rispettando le tolleranze di spessore indicate dalla norma EN 10051/91.

Le barriere dovranno essere delimitate alla fine di ciascun tratto da appositi elementi terminali; lungo tali barriere, ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce, dovranno inoltre essere installati dispositivi rifrangenti del tipo omologato, aventi area non inferiore a 50 cm^2 e disposti in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

Le corrispondenti voci di prezzo comprendono e compensano ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, incluse le perforazione della soletta in c.a. e la solidarizzazione con resina bicomponente; per le specifiche tecniche riguardanti i singoli componenti delle barriere di sicurezza e le dimensioni si rimanda alla relativa tavola grafica di progetto.

E' obbligo dell'impresa appaltatrice trasmettere alla D.L., prima della posa in opera delle barriere, la corrispondente **dichiarazione di conformità di produzione** ed il **certificato di omologazione**, ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del suo rilascio, idonea documentazione dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare ha superato con esito positivo le prove dal vero (crash test) effettuate secondo le procedure fissate dalla normativa vigente; tutte le barriere dovranno inoltre essere identificabili con il nome del produttore, la sigla di omologazione e la classe di appartenenza.

Una volta ultimata la posa in opera dovrà inoltre essere trasmessa alla D.L. la **dichiarazione di conformità di installazione**, pena la non contabilizzazione della fornitura e posa in opera delle stesse sino al momento del ricevimento di tutta la documentazione sopra citata.

Per l'accettazione del materiale l'impresa appaltatrice dovrà comunque fornire alla D.L., almeno **15 giorni** prima della posa in opera, le schede tecniche e la documentazione di accompagnamento del prodotto.

Articolo 49 - Pavimentazioni stradali

49.1.1 Fondazione stradale in misto granulare a stabilizzazione meccanica

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

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

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

a) Caratteristiche del materiale da impiegare

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

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso Φ max 71 mm	Miscela passante: % totale in peso Φ max 30 mm
Crivello 71	100	100
Crivello 30	70 ÷ 100	100
Crivello 15	50 ÷ 80	70 ÷ 100
Crivello 10	30 ÷ 70	50 ÷ 85
Crivello 5	23 ÷ 55	35 ÷ 65
Setaccio 2	15 ÷ 40	25 ÷ 50
Setaccio 0,42	8 ÷ 25	15 ÷ 30
Setaccio 0,075	2 ÷ 15	5 ÷ 15

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- 5) equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo punto 6);
- 6) indice di portanza CBR (C.N.R. – U.N.I. 10009 – Prove sui materiali stradali; indice di portanza C.B.R. di una terra), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento;
- 7) limite di liquidità $\leq 25\%$, limite di plasticità ≤ 19 , indice di plasticità ≤ 6 .

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 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

b) Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

c) Modalità operative

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

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 30 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

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

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

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

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

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata:

AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio ¾". Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr=(di \times Pc \times (100 - Z))/(100 \times Pc - Z \times di)$$

dove

dr: densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHO modificata determinata in laboratorio;

di: densità della miscela intera;

Pc: peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

Z: percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 e il 40 %. In tal caso nella stessa formula, al termine Z, dovrà essere dato il valore di 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso di trattenuto al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di compressibilità M_e , misurato con il metodo di cui agli articoli "Movimenti di terre", ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm².

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

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

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori, un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di esportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla

realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

49.1.2 Fondazione stradale in misto stabilizzato a cemento

Il misto stabilizzato a cemento (misto cementato) per fondazione (sottobase) sarà costituito da una miscela di inerti lapidei impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendersi in un unico strato dello spessore variabile in funzione della pendenza trasversale da realizzare sulla carreggiata stradale.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

INERTI

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 35% ed il 60% in peso sul totale degli inerti. A discrezione della D.L. potranno essere impiegate quantità di materiale frantumato superiori al limite stabilito, in questo caso la miscela finale dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione e a trazione a 7 giorni prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante allo 0,075 mm.

Gli inerti avranno i seguenti requisiti:

- Aggregato di dimensioni non superiori a 40 mm, non di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- Granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme (CNR B.U. n.23 del 14.12.1971);

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 40	100
" 30	80-100
" 25	72-90
" 15	53-70
" 10	40-55
" 5	28-40
setaccio 2	18-30
" 0,4	8-18
" 0,18	6-14
" 0,075	5-10

- Perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR B.U. n:34 del 28.03.73) non superiore a 30% in peso;
- Equivalente in sabbia (CNR B.U. n.27 del 30.3.1972) compreso fra 30 e 60;
- Indice di plasticità (CNR UNI 10014) uguale a zero (materiale non plastico)

LEGANTE

Dovrà essere impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico o d'alto forno) di classe 325.

A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 3% e il 3,5% sul peso degli inerti asciutti.

ACQUA

Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva.

La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con variazione compresa entro + 2% del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

STUDIO DELLA MISCELA IN LABORATORIO

L'Impresa dovrà proporre alla D.L. la composizione granulometrica da adottare e le caratteristiche della miscela.

La percentuale di cemento, come la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza eseguite sui provini cilindrici confezionati entro stampi C.B.R. (CNR UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm, diametro 15,24 cm, volume 3242 cm³).

Per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio.

Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto e rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di 17,78 cm.

La miscela di studio verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti mescolandole tra loro con il cemento, e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino.

Comunque prima di immettere la miscela negli stampi si opererà una vagliatura sul crivello UNI 25 mm allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

I campioni da confezionare in laboratorio dovranno essere protetti in sacchi di plastica per evitare l'evaporazione dell'acqua.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alla norma AASHTO modificato e 85 colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello 51 + 0,5 mm, peso pestello 4,535 + 0,005 kg, altezza di caduta 45,7 cm).

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

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

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini dovranno avere resistenze a compressione a 7 giorni non minori di 25 kg/cm² e non superiori a 45 kg/cm², ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" non inferiori a 2,5 kg/cm².

Per particolari casi e' facoltà della D.L. accettare valori di resistenza a compressione fino a 75 kg/cm² (questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di + 15%, altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo).

Da questi dati di laboratorio dovranno essere scelti la curva, la densità e le resistenze di progetto da usare come riferimento nelle prove di controllo.

FORMAZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE

Le miscele saranno confezionate in impianti fissi automatizzati di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

La zona destinata all'ammanimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati; inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

POSA IN OPERA

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

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti o motograeder.

Le operazioni di addensamento dello strato dovranno essere realizzate in ordine con le seguenti attrezzature:

- Rullo a due ruote vibranti da 10.000 kg per ruota o rullo con una sola ruota vibrante di peso non inferiore a 18.000 kg.
- Rullo gommato con pressione di gonfiaggio superiore a 5 atm e carico di almeno 18.000 kg.

Potranno essere impiegati in alternativa rulli misti, vibranti-gommati comunque tutti approvati dalla D.L., delle stesse caratteristiche e con gli stessi indici di effetto costipante sopra riportato.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0° C e superiori a 27° C e mai sotto la pioggia.

Tuttavia, a discrezione della D.L., potrà essere consentita la stesa a temperature diverse.

In questo caso perciò sarà necessario proteggere da evaporazioni la miscela durante il trasporto dall'impianto di confezione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad una abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Infine le operazioni di costipamento e di stesa del velo di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 15°C e 20°C ed umidità relativa del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relativa anch'essa crescente; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione della miscela.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma le 2 ore per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa, se non si fa uso della tavola sarà necessario, prima della ripresa della stesa provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo che si ottenga una parete perfettamente verticale.

Non dovranno essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Gli strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

PROTEZIONE SUPERFICIALE

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura dovrà essere eseguita la spruzzatura di un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di almeno 0,5 kg/m², in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto e successivo spargimento di sabbia.

NORME DI CONTROLLO DELLE LAVORAZIONI

Con esami giornalieri dovrà essere verificata la rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele.

Verrà ammessa una tolleranza di + 5 punti % fino al passante al crivello n. 5 e di + 2 punti % per il passante al setaccio 2 ed inferiori, purché non vengano superati i limiti del fuso.

A compattazione ultimata la densità in sito dovrà essere non inferiore al 97% nelle prove AASHTO modificato di cui al punto nel 98% delle misure effettuate.

Il valore del modulo di deformazione MC determinato con piastra da 0 cm 30 non inferiore a 1300 kg/m².

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

Lo spessore stabilito dovrà avere tolleranze in difetto non superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti; in caso contrario le zone con spessore in difetto, se accettate dalla D.L., saranno deprezzate del 30% oltre l'applicazione delle penali previste per la inosservanza delle prescrizioni.

49.2 Leganti bituminosi e loro modificanti

LEGANTI BITUMINOSI SEMISOLIDI

I leganti bituminosi semisolidi sono quei bitumi per uso stradale costituiti da bitumi di base e bitumi modificati.

BITUMI DI BASE

I leganti bituminosi semisolidi sono quei bitumi per uso stradale di normale produzione (definiti di base) con le caratteristiche indicate in Tab. 2.1.1 impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi di cui sopra. Detti leganti sono denominati "A" (ex 60-70) e "B" (ex 80-100).

Quei bitumi di base non rientranti nelle specifiche dei leganti "A" e "B" che seguono, potranno essere accettati dopo additivazione con prodotti modificanti (vedi "attacchi chimici funzionali") al fine di riportarne le caratteristiche entro i limiti di accettazione senza aggravio di costo per l'Amministrazione.

Le tabelle che seguono si riferiscono nella prima parte al prodotto di base così come viene prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi. La non rispondenza dei leganti alle caratteristiche richieste comporta l'applicazione di specifiche penalità come in seguito descritte

Per tutte le lavorazioni andrà sempre impiegato il bitume di tipo A salvo casi particolari consentiti dalla D.L. in cui potrà essere impiegato il bitume di tipo B.

TABELLA 2.1.1.

Caratteristiche	Unita'	Bitume A	Bitume B
		60/70	80/100
1) Penetrazione a 25°C	1/10mm.	65-85	85-105
2) Punto di rammollimento	°C	48-54	47-52
3) Indice di penetrazione		-1/+1	-1/+1
4) Punto di rottura (Fraas),min	°C	-8	-9
5) Duttilità a 25°C, minima	cm	90	100
6) Solubilità in solventi organici,min	%	99	99
7) Perdita per riscaldamento (volatilità) a T = 163°C, max	%	0,2	0,5
8) Contenuto di paraffina, max	%	2,5	2,5
9) Viscosità dinamica a T = 60°C	Pa x s	130-200	110-190
10) Viscosità dinamica a T = 160°C	Pa x s	0,16-0,23	0,4-0,5

BITUMI MODIFICATI

I bitumi di base di tipo "B" potranno essere modificati in raffineria o tramite lavorazioni successive mediante l'aggiunta di polimeri (plastomeri, elastomeri e loro combinazioni) effettuata con idonei dispositivi di miscelazione al fine di ottenere migliori prestazioni dalle miscele in due modi distinti:

- in modo soft (bitume "Bs"), modifica di facile tecnologia e con le caratteristiche riportate alla tabella 2.1.3.
- in modo hard, modifiche di tecnologia complessa e con le caratteristiche riportate di seguito.

I bitumi potranno entrambi essere impiegati nelle miscele normali (base, binder, usura), mentre dovranno essere tassativamente impiegati i bitumi di tipo hard nelle miscele speciali (vedi "conglomerato bituminoso per strati drenanti") salvo diversa indicazione dell'Amministrazione.

I leganti bituminosi denominati (A) e (B) sono da considerarsi quei bitumi semisolidi per uso stradale utilizzati per il confezionamento dei conglomerati.

Le caratteristiche chimico fisiche dei leganti, nel caso questi ultimi non fossero in grado di fornirle, potranno essere corrette reologicamente mediante l'additivazione di prodotti chimici attivanti funzionali.

L'aggiunta di prodotti chimici correttivi non dovrà essere superiore al 6% in peso riferito al legante da correggere.

BITUMI CON MODIFICA "SOFT"

Legante B (Bitume di base + polimeri di varia natura (1))

Bitume B+ Pol. (1)

Caratteristiche	Unita'	Valore
1) Penetrazione a 25° C	1/10 mm	50-60
2) Punto di rammollimento	□C	60-70
3) Indice di penetrazione		0/+1,5
4) Punto di rottura (Fraas), min	□C	-12
5) Duttilità a 25°C, minima	cm	100
6) Solubilità in solventi organici, min.	%	99
7) Perdita per riscaldamento (volatilità)		
a T = 163°C,max	%	0,5
8) Viscosità dinamica a T = 60°C	Pa x s	400-500
9) Viscosità dinamica a T = 160°C	Pa x s	0,8-1

(1) Polimeri di natura elastomerica o plastomerica (SBS – EVA – EMA – EPDM)

BITUME MODIFICATO IN MODO "HARD"

Nelle modifiche hard il contenuto di polimero riferito al peso di bitume deve essere indicativamente compreso nelle percentuali che vanno dal 6% all'8% in peso; le caratteristiche dei leganti modificati, accettati dalla Amministrazione, da impiegare per la realizzazione di conglomerati bituminosi drenanti, trattamenti superficiali a caldo (TSC), trattamenti superficiali a freddo (TSF), mano di attacco per il collegamento tra membrane sintetiche e pavimentazioni sulle opere d'arte (MA) sono riportate nelle tabelle che seguono.

Modifiche diverse verranno valutate di volta in volta dalla D.L.

BITUME MODIFICATO "HARD"

- BITUME "B" + 2% LDPE+6% SBS-R

Caratteristiche	Unita'	Valore
.Penetrazione a 25° C	1/10 mm	45-55
.Punto di rammollimento	□C	60-70°
.Indice di penetrazione		+1/+3
.Punto di rottura (Fraas),min	C	-12
.Viscosità dinamica a T = 80°C	Pa x s	180-450
.Viscosità dinamica a T = 160°C	Pa x s	0,2-2

BITUMI MODIFICATI PER SIGILLATURE, MANI DI ATTACCO - ETC. ETC.

Caratteristiche	Unità	Valori
. Penetrazione a 25°C	1/10 mm	45-55
. Punto di rammollimento	□C	75-85
. Indice di penetrazione		+3/+5
. Punto di rottura (Fraass), min	□C	-14
. Viscosità dinamica a T = 60°C	Pa x s	500-600
. Viscosità dinamica a T = 160°C	Pa x s	0,2-0,4

EMULSIONI BITUMINOSE CATIONICHE PER MANI DI ATTACCO

Caratteristiche	Valori
. Contenuto di bitume . (residuo per distill.),	min 55% in peso
. Viscosità Engler a 20°C	5/10.E
. Carica delle particelle	positiva
. Penetrazione a 25°C	max 200 dmm
. Punto di rammollimento	minimo 37°C

NORMATIVE PER LA DETERMINAZIONE DELLE CARATTE-RISTICHE DEI LEGANTI BITUMINOSI DI CUI AI PUNTI PRECEDENTI

BITUMI SEMISOLIDI

Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali	Normativa CNR - Fasc. 2/1951
Penetrazione	Normativa CNR - B.U. n.24 (29.12.71)
Punto di rammollimento	Normativa CNR - B.U. n.35 (22.11.73)

Punto di rottura	Normativa CNR - B.U. n.43 (06.06.74)
Duttilità	Normativa CNR - B.U. n.44 (29.10.74)
Solubilità in solv. organici	Normativa CNR - B.U. n.48 (24.02.75)
Perdita per riscaldamento	Normativa CNR - B.U. n.50 (17.03.76)
Contenuto di paraffina	Normativa CNR - B.U. n.66 (20.05.78)
Viscosità dinamica	Normativa SN - 67.1722 a (02.1985)

EMULSIONI BITUMINOSE

Contenuto di bitume (residuo per distillazione)	Normativa CNR - B.U. n.100 (31.05.84)
Viscosità Engler	Normativa CNR - B.U. n.102 (23.07.84)
Carica delle particelle	Normativa CNR - B.U. n.99 (29.05.84)

ATTICANTI CHIMICI FUNZIONALI.

Detti composti chimici sono da utilizzare come additivi per bitumi di tipo A e B oppure con percentuali diverse, quali rigeneranti le caratteristiche del bitume invecchiato proveniente dalla fresatura di pavimentazioni bituminose e rappresentano quei formulati studiati appositamente per migliorare la tecnologia del riciclaggio.

In particolare gli ACF devono svolgere le seguenti funzioni:

- una energica azione quale attivanti di adesione;
- peptizzante e diluente nei confronti del bitume invecchiato ancora legato alle superfici degli elementi lapidei costituenti il conglomerato fresato;
- plastificare ad integrazione delle frazioni malteniche perse dal bitume durante la sua vita;
- disperdere al fine di ottimizzare l'omogeneizzazione del legante nel conglomerato finale;
- antiossidante in contrapposizione agli effetti ossidativi dovuti ai raggi ultravioletti ed alle condizioni termiche della pavimentazione.

Gli ACF dovranno avere le seguenti caratteristiche chimico-fisiche:

CARATTERISTICHE CHIMICO - FISICHE	
Densità a 25/25 °C (ASMT D - 1298)	0,900 - 0,950
Punto di infiammabilità v.a. (ASMT D - 92)	200°C / 473°K
Viscosità dinamica a 60° C/333 °K (SNV 671908/74)	0,03 - 0,05 Pa x s
Solubilità in tricloroetilene (ASTM D - 2042)	99,5% in peso
Numero di neutralizzazione (IP 213)	1,5 - 2,5 mg/KOH/g
Contenuto di acqua (ASTM D - 95)	1% in volume
Contenuto di azoto (ASTM D - 3228)	0,8 - 1% in peso

La accettazione degli ACF è subordinata a prove condotte dal Committente.

49.3 Conglomerati bituminosi di base, binder, usura

Il conglomerato e' costituito da una miscela di inerti nuovi (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi) impastata a caldo con bitume semisolido di cui all'art. di seguito denominato "Bitume", in impianti automatizzati.

Il conglomerato per i vari strati (base, binder, usura) e' posto in opera o mediante macchina vibrofinitrice, od a mano e costipato.

BITUME

Si richiamano espressamente le norme di cui al par. 49.2; i conglomerati di base, binder e usura potranno essere realizzati con bitumi di base oppure con bitumi modificati di tipo soft.

MATERIALI INERTI

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei secondo le norme CNR fasc. IV/1953, cap. 1 e 2.

Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

La miscela degli inerti e' costituita dall'insieme degli aggregati grossi e dagli aggregati fini ed eventuali additivi minerali (filler) secondo la definizione delle norme CNR art.1 del fascicolo IV/1953.

AGGREGATO GROSSO

L'aggregato grosso sarà costituito da inerti, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare rispondano ai seguenti requisiti:

STRATO DI BASE (TOUT-VENANT)

Nella miscela di questo strato potrà essere impiegata ghiaia non frantumata nella percentuale stabilita di volta in volta dalla D.L. che comunque non potrà essere superiore al 40% in peso.

La perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme B.U.CNR n° 34 del 28.3.73 dovrà essere inferiore al 25%.

STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER CHIUSO)

Per questo strato potranno essere impiegate graniglie ricavate totalmente dalla frantumazione delle ghiaie, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le Norme B.U. CNR n.34 del 28.3.73) inferiore al 25%.

L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le Norme B.U. CNR fasc. IV/1953 dovrà essere compreso tra il 3% ed il 6% (valore curva di progetto 5,34%).

Il coefficiente di imbibizione, secondo le Norme B.U. CNR fasc. IV /1953 dovrà essere inferiore a 0,015.

La percentuale di bitume riferita agli inerti dovrà essere superiore a 5,2 % ($\pm 0,1$).

La stabilità Marshall dovrà essere superiore a 900 kg (valore di progetto 987 kg).

Lo scorrimento Marshall dovrà essere compreso tra 2 mm e 4 m (valore di progetto 2,34 mm).

La rigidità Marshall dovrà essere superiore a 300 (valore di progetto 422).

STRATO DI USURA

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le Norme B.U. CNR n.34 del 28.3.1973) inferiore al 20%.

L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le norme B.U. CNR fasc. IV/1953 non dovrà essere inferiore a 0,85.

Il coefficiente di imbibizione, secondo le Norme B.U. CNR fasc.IV/1953 dovrà essere inferiore a 0,015.

Il coefficiente di levigazione accelerata (C.L.A.) dovrà essere maggiore od uguale a 0,43 (Norme B.U. CNR in corso di edizione)

STRATO DI USURA A SPESSORE RIDOTTO

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo le norme B.U. CNR n.34 del 28.3.1973) inferiore al 20%.

Secondo quanto disposto dalle Norme CNR fasc. IV/1953 il coefficiente di imbibizione dovrà essere inferiore a 0,015, l'indice dei vuoti delle singole pezzature non dovrà essere inferiore a 0,90.

Il C.L.A. dovrà essere maggiore o uguale a 0,43 (Norme B.U. CNR 1993).

E' facoltà dell'Amministrazione non accettare materiali che in precedenti esperienze abbiano provocato nel conglomerato finito inconvenienti (rapidi decadimenti di coefficiente di aderenza trasversale (C.A.T.) scadente omogeneità dell'impasto per loro insufficiente affinità con bitume ed altro anche se rispondenti ai limiti sopraindicati.

Nel caso ove non siano presenti inerti aventi caratteristiche di rugosità superficiale conformi alle prescrizioni di queste Norme Tecniche l'Amministrazione potrà autorizzare l'uso di altri materiali lapidei a condizione di una loro integrazione con "inerti porosi" naturali od artificiali ad elevata rugosità superficiale (C.L.A. >/ 0,50)" di pezzatura 5/15 mm. in percentuali comprese tra il 20% ed il 35% (ad eccezione dell'argilla espansa che non potrà superare il 15% rispetto al peso degli inerti che compongono la miscela).

Ovvero, qualora l'Impresa reperisca altrove materiali lapidei corrispondenti alle prescrizioni delle presenti Norme Tecniche, la D.L. potrà comunque autorizzare la miscelazione di questi ultimi con inerti porosi naturali od artificiali con elevata rugosità superficiale (C.L.A. >/ 0,50) sino ad un massimo del 15% rispetto al peso degli inerti che compongono la miscela.

In ogni caso il risultato finale sarà valutato con prove di laboratorio e con l'impiego di apparecchiature ad alto rendimento.

Le integrazioni sopra descritte e la scelta delle zone di impiego dovranno sempre essere autorizzate dalla D.L. sulla base di preventiva presentazione alla stessa da parte dell'Impresa di uno studio della miscela.

AGGREGATO FINO

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume.

La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall, che si intendono raggiungere; comunque non dovrà essere inferiore al 70% della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui e' ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere la prova "Los Angeles" (CNR B.U. n.34 del 28.3.73 - Prova C) eseguita su granulati della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia determinato secondo la prova B.U. CNR n.27 (30.3.1972) dovrà essere superiore od uguale al 70%.

ADDITIVI

Gli additivi minerali (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, ceneri volanti dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- alla prova CNR B.U. 23/71 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti minimi:

Setaccio ASTM n.30	Passante in peso a secco	100%
" " n.100	" " " " "	90%
" " n.200	" " " " "	65%

- piu' del 50% della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 200, deve passare a tale setaccio anche a secco.

Nel caso di impiego di ceneri volanti queste non dovranno superare il 40% del passante totale al setaccio ASTM n.200.

MISCELE

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso totale degli inerti, compresa tra i sottoindicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

E' obbligo dell'impresa appaltatrice fornire alla D.L., almeno **15 giorni** prima della stesa, i fusi granulometrici delle miscele che si intendono utilizzare al fine dell'accettazione dei materiali.

TOUT-VENANT

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 30	100
" 25	70-95
" 15	45-70
" 10	35-60
" 5	25-50
setaccio 2	18-38
" 0,4	6-20
" 0,18	4-14
" 0,075	4-8

Bitume 4% - 5% del tipo "A" o "B" descritto nel par. 17.1.

Per strati di spessore compreso non superiore a 10 cm dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore.

BINDER

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %
crivello 25	100
" 15	65-100
" 10	50-80
" 5	30-60
setaccio 2	20-45
" 0,4	7-25
" 0,18	5-15
" 0,075	4-8

Bitume 5% - 6% del tipo "A" o "B" descritto nel par. 17.1

USURA (cm3-5) A - USURA SPESSORE RIDOTTO (cm 2-3-) B

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso %	
	A	B
crivello 15	100	
" 10	70-90	100
" 5	40-60	70-90
setaccio 2	25-38	40-70
" 0,4	11-20	20-38
" 0,18	8-15	8-20
" 0,075	6-10	6-10

Bitume 6%-7% tipo "A" o "B" descritto nel par. 17.1

REQUISITI DI ACCETTAZIONE

I conglomerati dovranno avere ciascuno i requisiti descritti nei punti a cui si riferiscono.

PER LO STRATO DI BASE

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n.30 del 15.3.73) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 800 kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere superiore a 250.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% ed il 7% (CNR B.U. n.39 del 23.3.73).

PER LO STRATO DI COLLEGAMENTO

Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli.

La stabilità Marshall (CNR B.U. n.30 del 15.3.73) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso superiore a 900 kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere compreso tra 300 e 450.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 6% (CNR B.U. n.39 del 23.3.73).

PER LO STRATO DI USURA E STRATO DI USURA A SPESSORE RIDOTTO

Elevata resistenza meccanica e rugosità superficiale.

Il valore della stabilità Marshall (CNR B.U. n.30 del 15.3.73) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in tutti i casi di almeno 1100 kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere in ogni caso compreso tra 300 e 450.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% ed il 6% (CNR B.U., n.39 del 23.3.73).

Inoltre la D.L. si riserva la facoltà di controllare la miscela di usura tramite la determinazione della resistenza a trazione indiretta e della relativa deformazione a rottura "Prova Brasiliana" (vedi norma interna della Committente allegata).

I limiti di capitolato dovranno essere pari a :

TEMPERATURA DI PROVA "°C"

	10°C	25°C	40°C
Resistenza a trazione indiretta (N/mmq)	1.7-2.2	0.7-1.1	0.3-0.6
Coefficiente di trazione indiretta (N/mmq)	≥170	≥70	≥30

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente determinato (CNR B.U. N.121 del 24.08.1987).

I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette, dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

Il fuso tipo "A" dovrà comprendere le curve per tappeti di usura dello spessore compreso tra i 3 ed i 5 cm; qualora si rendesse necessario realizzare uno spessore superiore la curva di progetto dovrà essere concordata con la D.L..

Nelle zone con condizioni di forte traffico, potranno essere progettate e realizzate su indicazione della D.L. curve granulometriche di "tipo spezzata", utilizzando un fuso simile a quello riportato al punto

3.1.7.3 con l'obbligo che la percentuale di inerti compresa fra il passante al crivello 5 mm UNI ed il trattenuto al setaccio 2 mm UNI sia pari al 10% + 2% in peso.

Inoltre in deroga a quanto descritto al punto 3.1.5. la percentuale della sabbia proveniente da frantumazione, rispetto a quella naturale di fiume, non dovrà mai essere inferiore al 90% della miscela delle due sabbie.

In condizioni di clima asciutto e caldo prevalenti si dovranno usare preferibilmente curve prossime al limite inferiore.

CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa e' poi tenuta a presentare con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di + 5% per lo strato di base di + 3% per gli strati di binder ed usura.

Per gli strati di base, binder ed usura non saranno ammesse variazioni del contenuto di sabbia (per sabbia si intende il passante al setaccio mm UNI) di + 2%; per il passante al setaccio 0,075 mm UNI di + 1,5%.

Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di + 0,25%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Per forniture significative ed a giudizio della D.L. dovranno essere effettuati:

la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;

la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore;

la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume e percentuale di vuoti ecc.);

la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n.40 del 30.3.1973), media di tre prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n.39 del 23.3.1973), media di tre prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In particolare la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta con prelievi a norma CNR sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità Q (in kg) della fornitura a cui il prelievo si riferisce.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la D.L. effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

FORMAZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto.

La D.L. potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160° e 180° C e quella del legante tra 150° e 180° C salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

ATTIVANTI L'ADESIONE

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato (agenti tensioattivi di adesività.).

Esse saranno impiegate sempre negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della D.L.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra il 3% (tre per mille) ed il 6% (sei per mille) rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della D.L..

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la loro perfetta dispersione e l'esatto dosaggio nel legante bituminoso.

POSA IN OPERA

La posa in opera dei conglomerati bituminosi dovrà essere effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla D.L. in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La modalità di stesa utilizzata dovrà comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 55% in peso per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 20 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice od a mano e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento dovrà essere realizzato solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Per lo strato di base a discrezione della D.L. potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.

Al termine della compattazione gli strati di binder e usura dovranno avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dallo stesso periodo di lavorazione riscontrata nei controlli sul materiale prima della stesa.

Per lo strato di base si dovranno raggiungere densità superiori al 98%.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.

Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di 5 mm.

Inoltre l'accettazione della regolarità e delle altre caratteristiche superficiali del piano finito avverrà secondo quanto prescritto nell'art.10.

Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla D.L. la corrispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato per garantirne l'ancoraggio dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa acida al 55% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo la stesa in doppio strato i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano d'attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 - 0,8 kg mq.

Inoltre i moduli elastici effettivi del materiale costituente uno strato, ricavati sulla base di misure di deflessione ottenute con prove dinamiche tipo FWD effettuate anche a pavimentazione completata, dovranno avere un valore medio misurato in un periodo di tempo variabile tra 3 giorni e 90 giorni dal termine della lavorazione, compreso tra 65.000 e 96.000 kg/cmq alla temperatura di riferimento del conglomerato di 20°C.

PENALITA'

La mancata rispondenza dei materiali bituminosi nel loro complesso, dei singoli componenti gli impasti, ovvero della formazione e confezionamento delle miscele e della loro posa in opera ai requisiti in precedenza definiti comporterà, qualora il materiale venga accettato (ad insindacabile giudizio della D.L.), una riduzione del 20% dei relativi prezzi contrattuali così come previsto al comma c dell'articolo 21 del Capitolato per l'appalto delle Imprese di ordinario mantenimento e di sistemazione del suolo pubblico (vie, strade, piazze, corsi, luoghi di passeggio e siti pubblici della Città, dei sobborghi, della collina, compresi i parchi e i giardini) Approvato con deliberazione Consiglio Comunale 3 dicembre 1951 Prefettura 2 febbraio 1952 – Divisione IV n. 5040.

49.4 Elementi di delimitazione

Gli elementi di delimitazione della sede stradale saranno costituiti da cordoni in gneiss delle dimensioni di 12 cm x 30 cm, posati su sottofondo in conglomerato cementizio dosato a 150 kg/m³ di impasto; i giunti saranno rifilati e sigillati con malta cementizia. Tutti gli elementi di delimitazione avranno smusso non inferiore a 1 x 1 cm, lavorati a spigoli vivi in tutte le parti fuori terra, fiammati o lavorati a punta fine sulla faccia superiore e lavorati a punta fine sulla faccia a vista verticale per un'altezza di 18 cm; rifilati e squadrati sulle teste per tutto lo spessore di colore uniforme. Le guide curve a delimitazione della aiuola rivolte all'interno della banchina alberata saranno lavorate a punta fine sulla faccia a vista concava.

Articolo 50. Sistema raccolta acque meteoriche

Tra le opere da realizzare nel corso dell'appalto è prevista la manutenzione e/o sostituzione della rete di raccolta acque meteoriche presente.

Salvo diverse indicazioni fornite dalla D.L., è prevista l'installazione dei seguenti elementi:

- bocchette a griglia (dimensioni 40 cm x 40 cm) ed a gola di lupo in ghisa sferoidale;
- tubazioni in pvc ϕ 160 mm – 200 mm da posare su sottofondo in cls;

Articolo 51. Segnaletica stradale

51.1 Segnaletica orizzontale

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357;
- Circ. LL.PP. 27 dicembre 1996, n. 5923;
- Circ. LL.PP. 9 giugno 1997, n. 3107.

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa appaltatrice dovrà trasmettere alla D.L. una dichiarazione del legale rappresentante nella quale si attesta che i propri fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche e che assicuri la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94 (**dichiarazione di impegno**).

La stessa impresa dovrà inoltre presentare **una dichiarazione di conformità** ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all'Impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore circa la conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente disciplinare e secondo i criteri che assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94.

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione così che, dopo l'essiccamento e la successiva esposizione delle sfere di vetro a causa dell'usura dello strato superficiale di vernice stesa sullo spartitraffico, svolga, sotto l'azione della luce dei fari, effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli. Inoltre la segnaletica orizzontale dovrà essere priva di sbavature e ben allineata.

Il Direttore dei Lavori potrà chiedere, in qualsiasi momento, all'Appaltatore la presentazione del **certificato di qualità**, rilasciato da un laboratorio ufficiale, inerente alle caratteristiche principali della vernice impiegata. La striscia orizzontale, dopo l'essiccamento, deve svolgere una effettiva efficiente funzione di guida nelle ore diurne e nelle ore notturne sotto l'azione della luce dei fari.

La segnaletica dovrà essere attuata nel pieno rispetto delle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.L. 285 del 30.4.92) e dal relativo Regolamento d'Esecuzione (D.P.R. 495 del 16.12.92).

I materiali adoperati devono essere delle migliori qualità in commercio e conformi alle norme vigenti. Al fine di accertare quanto sopra potranno essere richiesti campioni rappresentativi non contabilizzabili dalle forniture e, a garanzia della conformità dei campioni stessi e della successiva fornitura alle norme prescritte, una dichiarazione impegnativa dell'Impresa aggiudicataria relativa ai prodotti impiegati, accompagnata da certificati ufficiali d'analisi o copie autentiche per tutti e parte dei materiali usati, rilasciati da riconosciuti istituti specializzati, autorizzati e competenti, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

L'invio dei campioni con la relativa documentazione, come sopra specificato, dovrà avvenire a spese dell'Impresa entro 30 giorni dalla loro richiesta, muniti del sigillo personale della Direzione Lavori e del Rappresentante dell'Impresa. Nel caso in cui i campioni non siano rispondenti alle prescrizioni o i documenti siano incompleti o insufficienti si provvederà all'applicazione di opportune detrazioni nel caso di posa in opera già eseguita, od alla rimozione ed al rifacimento della segnaletica a cura e spese dell'impresa appaltatrice.

La Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire a spese dell'impresa appaltatrice le ulteriori prove previste dalle Circolari n. 2130 del 06/12/1979 e n. 1245 del 25/07/1980.

Per l'esecuzione della segnaletica orizzontale devono venire impiegate vernici rifrangenti, del tipo con perline di vetro premiscelate, costituite da pigmento di biossido di titanio con o senza aggiunta di ossido di zinco per la vernice bianca e cromato di piombo per la gialla. Il liquido portante deve essere del tipo oleo-resinoso, con parte resinosa sintetica.

I solventi e gli essiccanti devono essere derivati da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio. Le perline di vetro contenute nella vernice devono essere delle microsfeere, costituite da vetro Crown con indice di rifrazione di 1,52/1,57, perfettamente sferiche, prive di impurità, con curve granulometriche conformi alla normativa europea da 63 a 315 micron. La loro quantità in peso contenuta nella vernice deve essere circa del 33%. Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/kg.

La vernice, di peso specifico non inferiore a 1,65 kg/l a 25 °C deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; deve avere ottima resistenza all'usura, sia del traffico sia degli agenti atmosferici e deve presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione. E' consentito, a giudizio e rischio dell'Impresa e previa autorizzazione della Direzione Lavori, l'impiego di prodotti semipermanenti, in luogo della vernice, sia a caldo, sia a freddo che abbiano efficacia pari o superiore.

L'Impresa dovrà provvedere ogni qualvolta le segnalazioni non si presentino perfettamente delineate e non perfettamente bianche o gialle con anche semplici sfumature grigiastre denuncianti l'usura dello strato di vernice, e ciò a giudizio del Direttore dei Lavori, al ripasso dei segnali.

L'impresa appaltatrice deve, alla consegna dei lavori, fornire un **campione** di almeno 1 kg delle vernici che intende usare, specificando fabbriche ed analisi.

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di prelevare senza preavviso dei campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportune a suo insindacabile giudizio.

Considerati i nuovi tappeti bituminosi occorre utilizzare laminato elastoplastico da posare per la demarcazione dei passaggi pedonali, linee di arresto, attraversamenti ciclabili, frecce direzionali.

Sulle intersezioni delle vie che si immettono nel tratto considerato, ove i tappeti non sono ottimali, si prevede la demarcazione degli attraversamenti pedonali con vernice spartitraffico rifrangente, così come per le zebraure (preostacoli).

Le linee di margine delle carreggiate (cm 0,15), di corsia (cm 0,12), di corsia riservata (cm 0,30) sono da demarcare in termospruzzato plastico tramite speciali macchine che spruzzano il prodotto da caldaie (200 °C) con quasi immediato essiccamento. Tali linee dovranno essere di colore bianco ove vige la libera circolazione veicolare, mentre le corsie riservate ai mezzi pubblici, dovranno essere evidenziate da linee e scritte di colore giallo.

Per le linee di demarcazione di eventuali parcheggi dovrà essere utilizzata vernice spartitraffico rifrangente.

51.2 Segnaletica verticale

Per quanto riguarda la segnaletica verticale l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni della Direzione Lavori e tutti i segnali dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure e caratteristiche stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.L. 285 del 30/04/92) e dal relativo Regolamento d'Esecuzione (D.P.R. 495 del 16/12/92).

I segnali forniti dovranno essere prodotti da costruttori autorizzati. Le pellicole retroriflettenti dovranno avere le caratteristiche previste dal Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31 marzo 1995 e

dovranno risultare prodotte da aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie U.N.I./EN 29000.

Si prevede inoltre il posizionamento di cartelli di direzione urbana e preavvisi di direzione per indicare agli utenti della strada le località.

E' necessario che per i suddetti cartelli stradali vengano utilizzati prodotti in uso sulle strade della Città di Torino e in particolare lamiera in alluminio piana e pellicola rinfrangente garantita dai certificati di qualità del prodotto.

Per i sostegni, ove possibile, sono da utilizzare paline "tipo Torino" da posare nel rispetto delle norme previste dal regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

51.3 Segnaletica complementare

Per maggiormente visualizzare le anomalie e gli ostacoli occorre provvedere alla posa di delineatori speciali di ostacolo (abbinati ove occorre al segnale di direzione obbligatoria) sulle cuspidi delle isole o banchine rialzate. I cordoli delle banchine spartitraffico (testate e punti critici) sono da verniciare con colore bianco alternato al nero.

Articolo 52 - Arredo ed aree a verde

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo e l'onere di proteggere adeguatamente tutto l'arredo e le aree a verde occupate dal cantiere od interferenti con gli interventi previsti in progetto, adottando e rispettando tutte le prescrizioni riportate nel **Nuovo Regolamento del Verde Pubblico e Privato della Città di Torino**; ultimati i lavori la stessa impresa dovrà quindi provvedere al ripristino delle aree a verde eventualmente manomesse od occupate.

Articolo 53 - Lavori su sedimi aperti al pubblico transito

I lavori in oggetto interessano aree adiacenti a sedimi aperti al pubblico transito e sono regolamentati dal D.L. 30.4.1992.n. 285 Nuovo Codice della Strada e D.P.R. 16.12.1992 N. 495 Regolamento di Esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada, che stabilisce che gli oneri ricadono su chi compie i lavori. Saranno pertanto a carico dell'Impresa gli oneri e le responsabilità che competono in dipendenza di deviazioni ed interruzione di traffico; in particolare: la fornitura, la posa ed il mantenimento in efficienza della regolamentare segnaletica orizzontale e verticale, nonché le attrezzature necessarie per le deviazioni e le transennature occorrenti per gli sbarramenti, corredati dai necessari dispositivi di illuminazione notturna, i rifrangenti rossi e quanto altro potrà rendersi necessario onde garantire la piena sicurezza della viabilità sia di giorno che di notte.

La Ditta sarà responsabile comunque verso i terzi di qualunque inconveniente o danno possa derivare dalla inosservanza delle vigenti norme in materia.

PARTE IV - CONDIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Articolo 54 - Oneri a carico dell'amministrazione

Sono a carico della Città i seguenti oneri:

- le spese contrattuali e l'I.V.A.;
- gli onorari per i tecnici incaricati della redazione degli elaborati progettuali o di variante (tranne per le varianti proposte dall'impresa appaltatrice), del coordinamento della sicurezza, della direzione dei lavori e del collaudo.

Articolo 55 - Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

Oltre agli oneri ed obblighi indicati nei precedenti capi del presente Capitolato Speciale d'Appalto, nello Schema di Contratto, nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, nei restanti elaborati progettuali ed in tutta la normativa vigente, nonché le prescrizioni che verranno impartire nel corso dei lavori dalla D.L.,

dal Collaudatore e dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, sono a carico dell'impresa appaltatrice i seguenti ulteriori oneri ed obblighi.

55.1 Rapporti con la amministrazione

Nell'accettare i lavori in appalto l'impresa dichiara che:

- 1- nel redigere l'offerta, si è tenuto conto degli obblighi connessi alle disposizioni in materia di sicurezza e prevenzione degli infortuni dei lavoratori, nonché delle condizioni di lavoro, in conformità a quanto indicato nel Piano di Sicurezza secondo le prescrizioni del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. ed in relazione alle prescrizioni di sicurezza a carico dell'Appaltatore ai sensi del D.Lgs 626/94;
- 2- ha preso conoscenza delle opere provvisionali da predisporre, ha visitato la località interessata dai lavori e ne ha accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;
- 3- ha valutato nell'offerta economica dei lavori tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti relativamente alle opere provvisionali e di sicurezza, prendendo atto che tali costi ricadranno per intero sui prezzi formulati per le singole lavorazioni e sul corrispettivo dell'appalto, e quindi non sarà compensata a parte alcuna opera od onere provvisoria o di sicurezza. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non concretamente valutati tranne che tali elementi non si configurino come cause di forza maggiore contemplate nel Codice Civile e non escluse da altre norme del presente Capitolato;
- 4- ha la possibilità, i mezzi necessari e la mano d'opera per procedere all'esecuzione degli stessi nel rispetto delle norme di sicurezza e di buona tecnica costruttiva.

L'impresa appaltatrice ha inoltre l'obbligo di:

- 1- stipulare le polizze indicate nello Schema di Contratto;
- 2- applicare o far applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto le condizioni economiche e normative previste dai contratti collettivi nazionale e territoriale di lavoro durante il periodo di svolgimento dei lavori, ivi compresa l'iscrizione dei lavoratori stessi alla Cassa Edile, nonché le leggi ed i regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori;
- 3- rispondere dell'osservanza di quanto previsto dal precedente punto da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei propri dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- 4- applicare tutte le norme di legge vigenti soprattutto nel campo della prevenzione antinfortunistica con particolare attenzione agli adempimenti previsti dal D.Lgs. 494/1996 e s.m.i, dal D.P.R. del 27 aprile 1955 n. 547, dal D.P.R. del 7 gennaio 1956 n. 164 e dal D.Lgs. 19 settembre 1994 n. 626. L'Appaltatore e il Direttore del Cantiere da esso nominato assumono quindi sopra di sé la responsabilità penale e civile, piena ed intera, derivante da qualsiasi causa e motivo e in special modo per infortuni, in dipendenza del presente appalto;
- 5- assumere a proprio carico tutte le spese contrattuali secondo le disposizioni dell'art. 8 del Capitolato Generale dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145/2000 e s.m.i compresi i diritti di segreteria ove dovuti, nonché l'eventuale aliquota prevista dalla Legge 4 marzo 1958 n. 179 e successive modificazioni ed integrazioni, a favore della Cassa Nazionale di Previdenza ed Assistenza per gli Ingegneri ed Architetti, ai sensi dell'art. 24 della Legge medesima;
- 6- provvedere a propria cura e spese a tutti i permessi (anche eventualmente nei confronti di privati) e licenze necessari ed all'indennità per l'eventuale occupazione temporanea di aree adiacenti ai lavori per qualsiasi causa da essi dipendente, nonché al risarcimento dei danni di qualsiasi genere che si dovessero provocare a fondi per passaggi di strade di servizio;
- 7- provvedere alla riparazione dei danni di qualsiasi genere dipendenti da qualsiasi causa anche di forza maggiore che si verificano nell'esecuzione dei lavori alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisorie, fatto salvo quanto previsto dall'art. 218 del D.P.R. n. 207/2010 e dall'art. 20 del Capitolato generale dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145/2000 e s.m.i;

- 8- provvedere all'assicurazione contro i furti, gli incendi e l'azione del fulmine di tutte le opere del cantiere, dall'inizio dei lavori fino all'approvazione del collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eventualmente eseguite da altre ditte;
- 9- garantire l'osservanza dei Regolamenti Edilizi Comunali e provvedere a tutti gli adempimenti e relativi oneri nei confronti delle Autorità Amministrative (ivi compresa l'Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici), Enti ed Associazioni aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere e di rilasciare licenze di esercizio;
- 10- provvedere a tutte le pratiche tecniche ed amministrative in nome, nell'interesse e per conto della Amministrazione per autorizzazioni, licenze e nulla-osta di Autorità preposte (Comune, VV.F., ISPESL, USL, UTIF, ed altri Enti preposti, nessuno escluso), salvo il rimborso delle somme di pertinenza, che saranno anticipate dall'Appaltatore, nonché alle pratiche prescritte dalla legge 1086/71;
- 11- denunciare all'Ente appaltante le scoperte che venissero effettuate nel corso dei lavori di tutte le cose di interesse archeologico, storico, artistico, paleontologico, ecc. o soggette comunque alle norme del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e s.m.i. L'Ente appaltante ha soltanto la figura di scopritore, nei confronti dello Stato, coi connessi diritti e obblighi. L'Appaltatore dovrà provvedere alla conservazione temporanea delle cose scoperte, lasciandole nelle condizioni e nel luogo in cui sono state rinvenute in attesa degli accertamenti della competente autorità, al loro prelevamento e trasporto, con le necessarie cautele e alla loro conservazione e custodia in adatti locali, dopo che la Sovrintendenza competente ne avrà autorizzato il trasporto. L'Ente appaltante sarà tenuto al rimborso delle spese verso l'Appaltatore a norma dell'art. 35 del Capitolato generale dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145/2000 e s.m.i.;
- 12- trasmettere alla D.L. ed al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, almeno 15 giorni prima dell'inizio delle operazioni, triplice copia debitamente timbrata e sottoscritta da tecnico abilitato del POS, corredato da eventuale relazione illustrativa ed idonee tavole grafiche che descrivano compiutamente le modalità, le tempistiche ed i mezzi utilizzati per l'esecuzione dei lavori;
- 13- fornire la completa **documentazione fotografica** della esecuzione delle opere preliminare, in corso ed al termine della esecuzione, secondo le istruzioni della D.L. (file, stampe e negativi restano di proprietà della Committenza), particolarmente delle opere non più rilevabili o che nel corso dei lavori dovranno essere occultate;
- 14- consegnare n.3 copie cartacee debitamente timbrate e firmate ed una copia completa su file degli elaborati "**as built**" (corredati da apposito elenco elaborati) di tutte le opere modificate od aggiornate rispetto a quanto previsto in progetto. Nel caso il collaudatore prescriva lavori di modifiche o di integrazione, la Ditta é tenuta a fornire all'Amministrazione appaltante gli elaborati tecnici relativi ai suddetti lavori;
- 15- fornire tutta la documentazione tecnica ed illustrativa relativa ai materiali ed elementi costruttivi utilizzati;
- 16- fornire un **fascicolo aggiornato** (da consegnare in triplice copia) con i piani di manutenzione per la corretta conservazione dell'opera nel tempo, correlato dai libretti d'uso e manutenzione delle apparecchiature;
- 17- impegnarsi a non consentire riprese cinematografiche e fotografiche di alcun genere in cantiere a persone non espressamente e per iscritto autorizzate dalla Direzione dei Lavori;
- 18- provvedere tramite proprio personale specializzato ad addestrare il personale dipendente od incaricato dal Committente, in modo che il personale stesso sia posto in grado di acquisire la professionalità e capacità necessaria per subentrare nella gestione delle opere e degli impianti realizzati senza soluzione di continuità.

55.2 Opere da eseguire

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di:

- 1- sottoporre all'**approvazione** della Direzione Lavori, almeno **15 giorni** prima dell'esecuzione di ogni fornitura e posa in opera, i dettagli costruttivi delle opere e dei materiali, i relativi piani di controllo qualità in corso d'opera e finali che propone di attuare per comprovare la qualità delle forniture e delle opere realizzate e la loro conformità alle specifiche tecniche di capitolato, alle normative vigenti, alle richieste della D.L., nonché la relativa documentazione di accompagnamento della fornitura ed eventuali **campionature**;
- 2- custodire in cantiere, a disposizione della D.L. e di quanti abbiano titolo, una **serie completa di tutti i disegni e gli elaborati** di autorizzazione edilizia e di progetto, anche di quelli forniti all'Appaltatore, tutti i documenti autorizzativi ed i certificati delle prove eseguite, con divieto di darne visione ad estranei non autorizzati dalla D.L., e consegnarli alla Amministrazione al termine dei lavori; a richiesta, l'Appaltatore dovrà aggiornare copie della documentazione con le parti di lavori via via realizzate, incluse le modifiche, in sincronia con l'avanzamento dei lavori;
- 3- provvedere, secondo le indicazioni di progetto e le indicazioni della D.L., al tracciamento degli edifici, impianti, opere varie e sistemazioni in genere;
- 4- predisporre, ad avvenuta ultimazione dei lavori, tutta la documentazione richiesta per rispondere e ottemperare alle disposizioni degli Enti di controllo e vigilanza;
- 5- ottenere le necessarie autorizzazioni per l'occupazione del suolo pubblico ed i permessi comunali di qualsiasi genere eventualmente necessari, comprese le eventuali spese di istruttoria; restano anche a carico dell'Appaltatore i lavori di raccordo ed allacciamento ed altri, nonché l'onere per lo spostamento di eventuali sottoservizi intercettati durante operazioni di scavo in genere;
- 6- provvedere al pagamento di tutti gli oneri inerenti la campionatura e l'esecuzione delle caratterizzazioni ed analisi delle terre e rocce da scavo.
- 7- adottare tutte le cautele idonee per riparare i manufatti dalla polvere e dall'azione deleteria delle intemperie, dal gelo e dal calore solare e per evitare infiltrazioni d'acqua e danni da umidità;
- 8- provvedere all'ottenimento dei certificati ed alla loro custodia con le documentazioni accessorie relativi ai provini dell'acciaio, dei manufatti e dei calcestruzzi impiegati, secondo le norme, presso laboratori autorizzati;
- 9- provvedere alla fornitura dei necessari operai e canneggiatori, degli attrezzi e degli strumenti per rilievi, tracciamenti di dettagli e misurazioni relative e operazioni di verifica, studio delle opere d'arte, contabilità e collaudazione dei lavori, nonché alle operazioni di consegna;
- 10- provvedere alla prestazione senza alcun corrispettivo, di tutti gli strumenti, degli utensili e del personale necessari, in sede di collaudo, per gli accertamenti delle misure e per gli eventuali saggi da eseguire: dopo questi ultimi l'Appaltatore è anche obbligato a ripristinare a proprie spese ciò che è stato alterato o demolito;
- 11- provvedere alle spese per l'esecuzione delle prove di resistenza sui materiali (cubetti di calcestruzzo, carotaggi, prove sugli acciai, ecc.), delle prove di carico richieste anche in corso d'opera dalla D.L. o dal collaudatore, dell'assistenza ai collaudi statico, tecnico - amministrativo e degli impianti, compresa fornitura, trasporto, collocazione e rimozione di materiali, di flessimetri e relative armature di sostegno, ecc. fatto salvo quanto previsto dagli artt. 15 e 18 del Capitolato generale dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145/2000. Sono a carico dell'Amministrazione gli oneri relativi al compenso spettante ai collaudatori statico, tecnico-amministrativo e degli impianti;
- 12- fornire alla D.L. o ad altra persona da essa designata prima dell'ultimazione dei lavori tutte le indicazioni e prescrizioni necessarie all'uso ed alla manutenzione degli edifici con particolare riguardo agli impianti;
- 13- introdurre negli elaborati del progetto costruttivo e nelle opere, tutte le modifiche che la D.L. o comunque qualsiasi Istituto, Ente, Autorità di controllo e vigilanza sulle costruzioni e sugli impianti in genere e sulla sicurezza in senso lato richiederanno in sede di esame ed approvazione dei progetti o delle campionature o in sede di collaudo per la migliore e puntuale riuscita delle opere appaltate, prive di difetti e conformi alle norme e leggi vigenti o alle disposizioni di tali Enti e Autorità, senza che ciò possa costituire motivo di richiesta da parte dell'appaltatore di qualsiasi maggior onere o compenso o proroga dei tempi contrattuali, indipendentemente da quanto previsto e riportato negli elaborati e documenti contrattuali;

- 14- provvedere alla manutenzione ed al ripristino delle opere nella loro totalità e nei particolari fino al collaudo. L'appaltatore è pertanto tenuto, ogni volta che se ne presenti la necessità, ad intervenire con operai, mezzi d'opera e materiali propri, direttamente o su invito della Amministrazione per eseguire le opere necessarie. Nessun compenso spetta per l'esecuzione di detti lavori manutentivi, intendendosi gli stessi compensati con i pagamenti corrisposti per l'esecuzione delle opere; ciò anche se i danneggiamenti siano provocati da eventi straordinari, quali uragani, vandalismi, ecc. indipendenti dalla volontà dell'Appaltatore. Nel caso che nel periodo di manutenzione sopra indicato si dovessero eseguire lavori di ripristino o di sistemazione in dipendenza di opere eseguite dalla Amministrazione o da terzi autorizzati dalla stessa, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire detti lavori di ripristino e sistemazione che saranno compensati a parte in variante;
- 15- sostenere ogni ulteriore spesa od onere di qualunque natura, previsto o no, che sia necessario o anche solamente opportuno, per consegnare in tempo utile le opere complete in ogni parte;
- 16- fornire le Dichiarazione di Conformità, secondo quanto previsto dall'art. 9 della Legge 5 marzo 1990 n. 46 e s.m.i "Norme per la sicurezza degli impianti", dall'art. 7 del D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447 "Regolamento di attuazione della Legge n. 46/90 e s.m.i " ed al D.M. 20 febbraio 1991 "Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte" di cui all'art. 7 del D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447;
- 17- prima della consegna delle opere e/o di parti di esse dovrà inoltre provvedere alla pulizia generale delle stesse, anche avvalendosi, previa richiesta di autorizzazione al subappalto se ed in quanto necessaria, di ditte in possesso dei requisiti prescritti dalla vigente normativa. Nell'eventualità che l'appaltatore non ottemperasse a tale onere, l'Amministrazione si riserva di far eseguire le operazioni di pulizia addebitando il relativo costo all'Appaltatore medesimo.

55.3 Cantiere e relative pertinenze

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di:

- 1- provvedere alla formazione e manutenzione di un cantiere attrezzato in relazione all'entità dei lavori, per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere da costruire ed in conformità alle norme d'igiene; all'esecuzione di tutte le opere provvisorie, come ponti, assiti, steccati per recingere provvisoriamente il terreno nei modi prescritti dal Regolamento Edilizio Comunale e, qualora sia necessaria l'occupazione di area pubblica, al chiederne la necessaria concessione all'Autorità Comunale, il relativo canone ove previsto, la responsabilità pecuniaria circa i danneggiamenti della proprietà pubblica stessa;
- 2- conservare le vie ed i passaggi, anche privati, che venissero interessati dal complesso dei lavori, provvedendo all'uso a proprie spese con opere provvisorie;
- 3- provvedere, all'atto della formazione del cantiere, all'obbligo di disporre dei cartelli di cantiere delle dimensioni e della tipologia indicate dalla D.L. con l'indicazione dei lavori che verranno eseguiti. Su tali cartelli si dovranno inserire disegni, immagini ed informazioni tecniche che verranno impartite dalla stessa D.L, tutti opportunamente plastificati sul supporto o serigrafati. La struttura segnaletica dovrà essere collocata in prossimità del cantiere o dove indicato dalla D.L, in modo che le indicazioni riportate siano ben visibili e leggibili. L'impresa è obbligata a definire preventivamente con la D.L. l'immagine complessiva dei cartelli prima della sua realizzazione;
- 4- provvedere alla apposizione e manutenzione dei segnali, dei cartelli indicatori, dei cavalletti, ecc. nel rispetto delle norme di sicurezza per l'esecuzione di lavori in presenza di traffico, il tutto secondo le disposizioni del D.L. 30.4.1992.n. 285 e s.m.i "Nuovo Codice della Strada" e D.P.R. 16.12.1992 N. 495 e s.m.i "Regolamento di Esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada". L'impresa sarà responsabile comunque verso terzi di qualunque inconveniente o danno potesse derivare dalla inosservanza delle vigenti leggi in materia sopra richiamate;
- 5- provvedere all' accertamento prima dell' inizio dei lavori, della **presenza dei sottoservizi** nell'area interessata dall'esecuzione delle opere. Ogni più ampia responsabilità derivante dal danneggiamento dei medesimi, per l'esecuzione dei lavori, ricadrà pertanto sull' appaltatore;

- 6- assumere la responsabilità della rispondenza alle norme del Codice della Strada degli automezzi muniti di eventuali attrezzature, sia in ordine di trasferimento che di lavoro;
- 7- qualora il cantiere interessasse aree al di sotto di linee aeree in tensione, adottare tutti gli opportuni provvedimenti nel rispetto delle norme di sicurezza, della Legge n. 191 art. 29 de 1974 e del Piano di Sicurezza;
- 8- provvedere alle segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali nei tratti stradali interessati ai lavori e ciò secondo le particolari indicazioni della D.L. ed in genere nell'osservanza delle Norme di Polizia Stradale di cui al Codice della Strada;
- 9- provvedere allo smaltimento delle nevi e delle acque superficiali o di infiltrazione, e all'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e per la deviazione preventiva di queste dalla sede stradale, dalle opere e dalle cave di prestito;
- 10- provvedere alla fornitura dell'acqua potabile agli operai ed alla installazione degli apprestamenti igienici, di ricovero od altro per gli operai stessi;
- 11- provvedere alle spese per la guardiania del cantiere fino all'approvazione del certificato di collaudo finale da parte delle autorità competenti. Tale vigilanza si intende sia diurna che notturna, anche nei giorni festivi e nei periodi di sospensione;
- 12- mettere a disposizione le costruzioni prefabbricate necessarie per i depositi, la mensa, gli spogliatoi degli operai e l'infermeria, i servizi igienici assistenziali per tutti gli operai e addetti presenti in cantiere indipendentemente dalla ditta di appartenenza;
- 13- mettere a disposizione dei Funzionari della D.L., adeguati uffici di cantiere provvisti di arredamento, di illuminazione, riscaldamento, telefono, servizi igienici, ecc. compresi gli oneri per allacciamenti, utenze e consumi e pulizie, nonché, durante i sopralluoghi di cantiere da parte delle persone autorizzate, i dispositivi antinfortunistici di protezione individuale;
- 14- garantire la presenza continua in cantiere del direttore di cantiere cui compete dirigere i lavori per conto dell'Impresa, ricevere, eseguire e far eseguire gli ordini degli incaricati dell'Amministrazione e che si assume ogni responsabilità circa l'esecuzione di tutte le opere;
- 15- sostituire il proprio rappresentante o il direttore di cantiere o qualsiasi altro soggetto appartenente al proprio personale in caso di specifica richiesta da parte del Direttore Lavori o dell'Amministrazione nei casi e secondo le modalità indicate dagli artt. 4 e 6 del Capitolato Generale dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145/2000 e s.m.i.;
- 16- provvedere alla manutenzione del cantiere, l'adeguata illuminazione e la pulizia quotidiana dello stesso e dei locali in costruzione od in corso di ultimazione, anche se occorre sgomberare materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte o maestranze; allo sgombero nel cantiere, del materiale, dei mezzi d'opera e degli impianti di sua proprietà entro 20 giorni dalla compilazione del verbale di ultimazione;
- 17- adottare nell'esecuzione dei lavori, tutti i procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni alle proprietà pubbliche e private. Ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevata l'Amministrazione ed il personale della stessa preposto a direzione e sorveglianza;
- 18- provvedere a propria cura e spese alle esecuzioni, ove necessario, dei ponti di servizio e delle puntellature necessarie per la costruzione, la riparazione e demolizione dei manufatti, e per garantire la sicurezza degli edifici circostanti e del lavoro;
- 19- consentire l'accesso al cantiere e il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite (fino all'approvazione del collaudo finale) alle persone addette ad altre Ditte, alle quali siano stati affidati i lavori non compresi nel presente Appalto, alle persone che seguono i lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante ed alle ulteriori persone individuate dall'Amministrazione stessa. Inoltre, a richiesta della D.L., consentirà l'uso totale o parziale, alle suddette Ditte o persone, dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie, degli apparecchi di sollevamento, ecc. per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre Ditte e dalle quali, come dall'Amministrazione, non potrà pretendere compensi di sorta;

- 20- provvedere a propria cura e spese alla fornitura di fotografie delle opere in corso di esecuzione, nel numero e nelle dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla D.L., restando convenuto che, qualora l'Impresa non ottemperasse a tale disposizione, la D.L. farà eseguire direttamente tali fotografie, detraendo il relativo costo dai pagamenti in acconto;
- 21- provvedere, sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico ed al trasporto nei luoghi di deposito, situati all'interno del cantiere ed a piè d'opera, secondo le disposizioni della D.L., di materiali, forniture, arredi anche se esclusi dal presente appalto, provvisti ed eseguiti da altre Ditte per conto dell'Amministrazione, nonché alla loro buona conservazione e custodia; i danni che per cause a lui imputabili o per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre Ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- 22- adottare i provvedimenti di ricovero e conservazione di tutti gli elementi di prefabbricazione e comunque connessi alla realizzazione delle opere restando esonerata l'Amministrazione dai danni che potessero ad essi derivare da qualsiasi causa compresa quella di forza maggiore, fatto salvo quanto previsto dall'art. 218 del D.P.R. n. 207/2010 e dall'art. 20 del Capitolato generale dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145/2000 e s.m.i;
- 23- adottare tutti gli accorgimenti tecnici e macchinari silenziati per contenere al massimo, e comunque nei limiti di norma, l'emissione di rumori e polveri verso i fabbricati limitrofi e le aree esterne;
- 24- provvedere alla fornitura ed all'impiego di tutte le attrezzature, i mezzi d'opera, i macchinari e quanto altro necessario alla esecuzione dei lavori a propria cura, spese, responsabilità di uso, senza alcuna esclusione degli elementi componenti la prestazione, compresi i necessari ripristini;
- 25- per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti solidi urbani e di quelli ad essi assimilabili, provenienti dal cantiere oggetto dell'appalto, provvedere a propria cura e spese a conferirli per lo smaltimento presso le discariche autorizzate. Tutti i rifiuti non rientranti nella categoria solidi urbani o assimilabili agli urbani, dovranno essere conferiti alle stesse condizioni nelle apposite discariche specializzate;
- 26- presentare a richiesta della D.L. di tutte le notizie e certificazioni relative all'impiego di mezzi e mano d'opera ed esibire, a richiesta, i ruoli e le posizioni assicurative e previdenziali del personale addetto al cantiere.

Articolo 56. Problematiche relative all'inquinamento acustico

Stante la natura dell'opera, l'Impresa esecutrice dei lavori ha l'obbligo :

- di individuare sistematicamente gli interventi atti a minimizzare le emissioni acustiche, intervenendo a priori sull'organizzazione del cantiere ed eventualmente imponendo l'adozione di mitigazioni adeguate;
- di monitorare l'esposizione della popolazione alle emissioni rumorose del cantiere, effettuando rilievi strumentali riguardanti ogni fase di attività o nuova lavorazione, così da evidenziare tempestivamente eventuali situazioni critiche od inattese;
- di fornire all'Amministrazione un dettagliato e documentato resoconto circa le valutazioni condotte, le misure adottate e le verifiche svolte, ogni qual volta richiesto e/o comunque con almeno periodicità mensile.

Articolo 57. Disposizioni per la salvaguardia ambientale

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa appaltatrice ha l'obbligo di trasmettere alla D.L. ed al C.S.E., unitamente al proprio programma operativo ed al POS, una planimetria dettagliata circa la distribuzione interna dell'area di cantiere comprensiva di una descrizione degli impianti fissi e di tutti i sistemi per lo smaltimento degli inquinanti provenienti dalle lavorazioni.

Relativamente alla problematica **RUMORE**, è necessario prevedere una localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai recettori esterni, orientando gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.

E' inoltre necessario, salvo diversa indicazione impartita dalla D.L., osservare le seguenti indicazioni:

- eseguire le lavorazioni nel periodo diurno evitando comunque le ore di maggior quiete o destinate al riposo;

- evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- preferire l'uso di pale caricatori piuttosto che di escavatori;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- depositare eventualmente gli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- utilizzare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose;
- effettuare le operazioni di carico degli inerti in zone dedicate;
- ottimizzare la movimentazione in cantiere e definire e delimitare i percorsi destinati ai mezzi in ingresso ed in uscita;

Relativamente alla salvaguardia dell'ambiente ATMOSFERA si dovrà inoltre:

- provvedere alla costante bagnatura delle strade utilizzate entro 100 m da edifici e fabbricati;
- provvedere al lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal cantiere;
- provvedere alla bagnatura ed alla copertura con teloni dei materiali trasportati;
- provvedere alla costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere.

Per quanto riguarda infine la salvaguardia dell'ambiente ACQUA si dovrà:

- eseguire rifornimenti di carburante e lubrificanti ai mezzi meccanici su pavimentazione impermeabile;
- controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi;
- adottare idonei sistemi di deviazione delle acque con casseforme al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi per i getti in cls;
- adottare apposite vasche di sedimentazione per prevenire possibili apporti di inerti ai corsi d'acqua od alle falde acquifere.

Le acque di lavorazione dovranno essere trattate con impianti di decantazione, mentre in piazzali di cantiere dovranno essere dotati di una regimazione idraulica che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine per convogliarle alle unità di trattamento generale, previo trattamento di disoleatura od altro trattamento previsto dalla normativa.

Le acque di lavaggio delle betoniere e le acque di recupero dei cls dovranno essere sottoposte a sedimentazione al fine di separare il materiale solido dal fluido prima dell'immissione nell'impianto di trattamento generale.

Articolo 58. Protocollo d'intesa per la sicurezza e la regolarità nei cantieri edili della provincia di Torino

Ai sensi del Protocollo adottato dalla Città con deliberazione della Giunta Comunale del 22 dicembre **2009, n. mecc. 2009-09655/29, le cui disposizioni sono qui integralmente richiamate, si precisa inoltre** che:

- 1 le imprese appaltatrici/esecutrici devono conservare, presso la loro sede di lavoro, le comunicazioni obbligatorie anticipate effettuate al Centro per l'Impiego ex art. 39 del D.L. 112/2008 convertito con modifiche dalla L. 133/2008, anche al fine di rendere meno invasiva ed affannosa per le stesse imprese la fase di una eventuale verifica ispettiva da parte degli Organi di Vigilanza;
- 2 le imprese appaltatrici/esecutrici devono applicare, ai sensi del D.Lgs. 72 del 25.02.2000, ai lavoratori extracomunitari distaccati in Italia, durante il periodo di distacco, le medesime condizioni di lavoro previste da disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative, nonché da CCNL di riferimento applicabili ai lavoratori nazionali occupati nello stesso posto di lavoro, ivi compresa l'iscrizione alla Cassa Edile ove prevista;
- 3 le imprese appaltatrici/esecutrici sono obbligate a far effettuare, ai lavoratori che accedono per la prima volta al settore edile, 16 ore di formazione in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro presso l'Ente Scuola CIPET, come previsto dal CCNL Edile del 18.06.2008;
- 4 tutti i lavoratori presenti a qualsiasi titolo all'interno delle aree di cantiere devono essere muniti di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro, ex art. 18, comma 1, lett u) D.Lgs. 81/2008;
- 5 l'appaltatore deve applicare e far applicare, a tutti i lavoratori impiegati nella realizzazione di opere edili ed affini, il trattamento economico e normativo previsto dal CCNL Edilizia ed affini di

riferimento e dai relativi accordi integrativi, inclusa l'iscrizione alla Cassa Edile; per le attività non ricomprese nel settore edile, l'obbligo dell'adozione e del rispetto del trattamento economico e normativo di cui al CCNL di riferimento e ai relativi accordi integrativi.

Articolo 59 - Trattamento dei lavoratori

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa appaltatrice è tenuta ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori.

L'impresa appaltatrice si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Impresa appaltatrice, anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Impresa appaltatrice è responsabile in solido, nei confronti della Stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa appaltatrice dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata ad applicare integralmente le disposizioni di cui al comma 7 dell'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n. 55, all'art. 9 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55 e successive modificazioni ed integrazioni.

L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Impresa appaltatrice è altresì obbligata al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola.

Tutto quanto sopra secondo il contratto nazionale per gli addetti alle industrie edili vigente al momento della firma del presente capitolato.

L'Impresa appaltatrice e, per suo tramite, le Imprese subappaltatrici, dovranno presentare alla Stazione appaltante prima dell'emissione di ogni singolo stato avanzamento lavori, e comunque ad ogni scadenza bimestrale calcolata dalla data di inizio lavori, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici, previsti dalla contrattazione collettiva.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dal Direttore dei lavori o segnalata dall'Ispettorato del lavoro, la Stazione appaltante comunicherà all'Impresa appaltatrice e all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento a saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia degli obblighi di cui sopra. Inoltre la mancata regolarizzazione degli obblighi attinenti alla tutela dei lavoratori non consentirà di procedere allo svincolo della cauzione definitiva dopo l'approvazione del collaudo finale provvisorio.

Il pagamento all'Impresa appaltatrice delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti siano stati integralmente adempiuti e costituisce onere dell'Impresa produrre la documentazione relativa all'avvenuto accantonamento da parte dell'Ispettorato del lavoro.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Impresa appaltatrice non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo a risarcimento danni.

Articolo 60 - Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'appaltatore avrà facoltà di organizzare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, a giudizio della Direzione Lavori e del

Responsabile della Sicurezza in fase di esecuzione la condotta degli stessi non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere, alla sicurezza dei lavoratori ed agli interessi dell'Amministrazione. Lo sviluppo dei lavori dovrà tuttavia essere coordinato e concordato con le Ditte eventualmente impegnate nella realizzazione contemporanea di altre opere nell'ambito del cantiere, in modo da evitare reciproci intralci od interferenze pregiudizievoli al regolare andamento a alla buona riuscita delle opere. La Direzione Lavori si riserva comunque il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo, o di disporre le modalità esecutive anche in fasi separate, specialmente in relazione alle esigenze viabili, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore sarà tenuto a fornire congiuntamente al Piano Operativo il programma dei lavori prima dell'inizio dei medesimi.

GLI ONERI E GLI OBBLIGHI SOPRA SPECIFICATI DEVONO ESSERE ATTENTAMENTE VALUTATI DALL'APPALTATORE E CONSIDERATI NELLA FORMAZIONE DEL PREZZO GLOBALE OFFERTO PER I LAVORI IN APPALTO.