

## INDICE

<b>PARTE PRIMA</b>	<b>3</b>
<i>OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE</i>	3
ART. 01) OGGETTO DELL'APPALTO	3
ART. 02) AMMONTARE DELL'APPALTO	3
ART. 03) DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	4
ART. 04) VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE	5
<i>DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO, MODO DI VALUTARE I LAVORI</i>	6
ART. 05) PROVE DEI MATERIALI	6
ART. 06) MANUTENZIONE PER IL PERIODO TRA L'ULTIMAZIONE ED IL COLLAUDO	6
ART. 07) LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI	7
ART. 08) LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI - LAVORI IN ECONOMIA	8
ART. 09) ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	8
ART. 10) OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE	10
ART. 11) GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE	11
ART. 12) DOMICILIO LEGALE DELL'APPALTATORE	12
ART. 13) TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI PENALITÀ IN CASO DI RITARDO - CONSEGNA LAVORI – PROROGHE - SOSPENSIONI	12
ART. 14) PAGAMENTO IN ACCONTO - ANTICIPAZIONE DEL PREZZO	13
ART. 15) OCCUPAZIONI ED ESPROPRI	15
ART. 16) DANNI DI FORZA MAGGIORE	15
ART. 17) CONTO FINALE E COLLAUDO	15
ART. 18) DISCIPLINA PREVIDENZIALE E INFORTUNISTICA	16
ART. 19) DICHIARAZIONE IMPEGNATIVA	16
ART. 20) DIREZIONE LAVORI	17
ART. 21) COORDINAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA E DI SALUTE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA	17
ART. 22) PERSONALE DELL'IMPRESA	17
ART. 23) RESPONSABILITÀ PER DANNI	18
ART. 24) ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE	18
ART. 25) ULTERIORI ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	22
ART. 26) RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA - PIANO DI SICUREZZA	26
ART. 27) ESTENSIONE DI RESPONSABILITÀ	27
ART. 28) SOSPENSIONE DEI LAVORI	27
ART. 29) ORDINI DI SERVIZIO	28
ART. 30) RAPPRESENTANTE DELL'IMPRESA	28
ART. 30/BIS) PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI	28
ART. 31) NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI	29
ART. 32) DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITÀ DEI PREZZI	36
ART. 33) DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	36
ART. 34) SPESE DI CONTRATTO	36
ART. 35) SUBAPPALTO	36
ART. 36) PERSONALE ED ATTREZZATURE DELL'IMPRESA – COLLOCAZIONE DEI MATERIALI LUNGO LE STRADE	40
<i>QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI, TRACCIAMENTI,</i>	40
ART. 37) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI	40
ART. 38) TRACCIAMENTI	45
<i>MOVIMENTI DI MATERIE</i>	45
ART. 39) SCAVI E RILEVATI IN GENERE	45
ART. 40) SCAVO DI SBANCAMENTO	47
ART. 41) SCAVI DI FONDAZIONE	47

ART. 42) ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONE PUNTELLATURE	48
<b>PARTE SECONDA</b>	<b>48</b>
<i>PIANI VIABILI E OPERE D'ARTE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI</i>	<i>48</i>
ART. 43) TRACCIAMENTO DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	48
ART. 44) ONERI TECNICI GENERALI PER I LAVORI RELATIVI LA SEGNALETICA ORIZZONTALE	48
ART. 45) NORME TECNICHE PER LA POSA IN OPERA DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	49
ART. 46) OPERE IN TERRA ARMATA	50
ART. 47) SCOGLIERA	51
ART. 48) ASSICURAZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE	51
ART. 49) RIMOZIONE DELLA TERRA DI COLTURA	51
ART. 50) INTEGRAZIONE DELLA TERRA DI COLTURA	52
ART. 51) PALIFICATA A DUE PARETI	52
ART. 52) TALEE DI SALICE	53
ART. 53) TUBO DI DRENAGGIO E REALIZZAZIONE DEL DRENO	53
ART. 54) GRATA VIVA CON LEGNAME E TALEE	53
ART. 55) PALIZZATE	54
ART. 56) MALTE	54
ART. 57) CALCESTRUZZI	54
ART. 57/BIS ) MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE	55
ART. 58) CAPPE SUI VOLTI	59
ART. 59) OPERE IN CEMENTO ARMATO - OPERE D'ARTE IN GENERE	60
ART. 60) PALIFICATE DI FONDAZIONE	61
ART. 61) TIRANTI DI ANCORAGGIO	72
ART. 62) FONDAZIONE CHIUSA	76
ART. 63) MASSICCIATA, CILINDRATURA E TRATTAMENTI SUPERFICIALI BITUMINOSI	77
ART. 64) PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATI BITUMINOSI	79
ART. 65) REINTERRI DI CANALIZZAZIONI E RIPRISTINI DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO	84
ART. 66) RIEMPIMENTO PER FORMAZIONE DI DRENAGGI	85
ART. 67) DEMOLIZIONE TOTALE O PARZIALE DI PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO ESEGUITE CON FRESE	85
ART. 68) CORDONATA A RASO IN CALCESTRUZZO	86
ART. 69) BARRIERE STRADALI METALLICHE – SICURVIA	86
ART. 70) MURATURA DI PIETRAMME E MALTA PER RIVESTIMENTI	87
ART. 71) GEOSTRUTTURE TRIDIMENSIONALI (GEOGRIGLIE) PER STABILIZZAZIONE SOTTOFONDI.	88
ART. 72) GEOCOMPOSITO MULTIFUNZIONALE PER SEPARAZIONE, FILTRO E RINFORZO DEL RILEVATO STRADALE	88
ART. 73) OPERE DI PROTEZIONE	89
ART. 74) BARRIERA PARAMASSI	89
<i>BARRIERE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI</i>	<i>90</i>
ART. 75) BARRIERE DI SICUREZZA	90
ART. 76) TIPOLOGIE E PRESTAZIONI DELLE PROTEZIONI MARGINALI	93
ART. 77) RESISTENZE STRUTTURALI E RIVESTIMENTO DELLE SUPERFICI	99
ART. 78) MODALITA' DI ESECUZIONE NELLA POSA IN OPERA DELLE BARRIERE	102
ART. 79) LAVORI VARI INERENTI LA POSA DELLE PROTEZIONI MARGINALI	104
<i>SEGNALETICA ORIZZONTALE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI</i>	<i>105</i>
ART. 80) TRACCIAMENTO DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	105
ART. 81) ONERI TECNICI GENERALI PER I LAVORI RELATIVI LA SEGNALETICA ORIZZONTALE	106
ART. 82) NORME TECNICHE PER LA POSA IN OPERA DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE	107

## **PARTE PRIMA**

### **OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO DESIGNAZIONE FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

#### **ART. 01) OGGETTO DELL'APPALTO**

Ai sensi degli Artt. 35 e 36, D.lgs 18 aprile 2016, n. 50, l'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie al ripristino della funzionalità della S.P. 229 "Trivero - Casapinta" nel comune di Mezzana Mortigliengo in corrispondenza del km 2+850, al fine di consentire l'ordinario esercizio dell'infrastruttura viabile.

I lavori consistono nella costruzione di un'opera di sostegno del solido stradale che risulta ceduto in seguito agli eventi alluvionali che hanno interessato il Biellese nei giorni dal 21 al 26 novembre 2016; le opere in progetto consistono nell'esecuzione di una paratia in micropali e c.a. e comprendono inoltre il ripristino del pacchetto stradale, l'asfaltatura dell'intera carreggiata nella zona di intervento, le opere di regimazione delle acque meteoriche e la fornitura e posa di dispositivi di protezione laterale nel tratto del tracciato interessato dal cedimento.

L'appalto, a termini dell'art. 3 comma 1 lettera e) del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 **viene effettuato a misura.**

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi del progetto esecutivo, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. L'esecuzione dei lavori é sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

#### **ART. 02) AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo dei lavori a misura compresi nel presente appalto ammonta presuntivamente a **Euro 87.000,00 (diconsi euro ottantasettemila/00)**, oltre ad Euro **3.200,00** per oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso) determinati ai sensi dell'art. 4 dell'allegato XV del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008.

Pertanto l'ammontare dell'appalto risulta essere il seguente:

• Importo totale lavori in appalto:	Euro	90.200,00
• Importo lavori a base d'asta:	Euro	87.000,00
• Oneri per la sicurezza da PSC (non soggetti a ribasso):	Euro	3.200,00

Ai sensi del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e dell'allegato A del DPR 207/2010, le categorie delle opere previste nel presente appalto risultano essere la OG3, e la OS 21.

L'Importo dei lavori a base d'asta e degli oneri per la sicurezza distinto per categoria delle opere in appalto è il seguente:

• Importo lavori a base d'asta OG3:	Euro	34.067,10
• Importo lavori a base d'asta OS 21:	Euro	52.932,90
• Importo oneri per la Sicurezza da PSC (non soggetti a ribasso) OG3	Euro	1.253,04
• Importo oneri per la Sicurezza da PSC (non soggetti a ribasso) OS21	Euro	1.946,96

Il quadro economico risulta dal seguente prospetto:

CAT.	LAVORI A MISURA	EURO
	<b>A) CARREGGIATA</b>	
OG 3	1) Paratia in c.a.o, posa barriere, asfaltatura, sistemazione e pulizia pendio, rifacimento attraversamento stradale e cunetta di monte	€. 34.067,10
OS 21	2) Realizzazione di opere speciali di fondazione (tiranti e micropali)	€. 52.932,90
<b>Importo lavori a base d'asta:</b>		<b>€. 87.000,00</b>
<b>ONERI PER LA SICUREZZA (non soggetti a ribasso)</b>		
	3) Oneri per la sicurezza (non compresi nei prezzi unitari)	€. 3.200,00
<b>Sommano oneri per la sicurezza:</b>		<b>€. 90.200,00</b>

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta gli oneri di sicurezza aziendali richiesti ai sensi dell'art. 95, comma 10, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

Il contratto è stipulato interamente a misura ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera eeeee), D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, e dell'art. 43, comma 7, del D.P.R. n. 207 del 2010. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 106, D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e alle condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del D.P.R. n. 207 del 2010, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari da applicare alle singole quantità eseguite.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

L'importo dei lavori a misura è soggetto a ribasso d'asta.

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6, 7 e 8, 161, comma 16 e 184 del d.P.R. n. 207 del 2010, sono di seguito indicate :

OG 3	1) Paratia in c.a.o, barriere, asfaltatura, sistemazione e pulizia pendio, attraversamento stradale,cunetta in c.a.	€. 34.067,10
OS 21	2) Realizzazione di opere speciali di fondazione (micropali)	€. 52.932,90

### **ART. 03) DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come in appresso, salvo quelle speciali prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

In relazione agli aspetti descritti, le ipotesi di intervento sono articolate nelle seguenti fasi di lavoro:

1. Impianto di cantiere.
2. Smontaggio tratto di barriera stradale esistente e stoccaggio in cantiere della stessa.
3. Decespugliamento e diradamento delle superfici boscate (taglio piante)
4. Realizzazione di paratia:

- disfacimento pavimentazione;
  - scavo a sezione obbligatoria;
  - trasporto e conferimento del materiale di risulta alle discariche;
  - sbadacchiatura degli scavi;
  - esecuzione di opere speciali di fondazione con n. 49 micropali lunghezza pari a 7,50 m, posti ad interasse di 60 cm, pali D 114,30 mm, spess. 8,80 mm;
  - esecuzione di n. 10 tiranti passivi lunghezza 9,60 m di cui 9,00 m per fondazione, interasse 3,00 m;
  - realizzazione di paratia in cemento armato, lunghezza m 30,00, altezza 1,50 m dallo spiccatto di fondazione, spessore 0,50 m.
  - fissaggio tiranti passivi alla paratia in c.a. mediante contropiastre;
  - realizzazione di drenaggio rivestito in geotessile non tessuto a tergo della paratia per lo smaltimento delle acque di falda, posa di tubo dreno;
  - formazione di attraversamento stradale con tubazione in PEAD Diametro esterno 315 mm opportunamente calottata, posa di pozzetto a monte provvisto di griglia raccolta acque, realizzazione scogliera intasata in cls allo sbocco della tubazione;
  - formazione di rilevato stradale per il riempimento a tergo del muro e dell'attraversamento;
  - risagomatura superficie di frana;
5. Fornitura e posa di barriera di sicurezza e riposizionamento tratto di barriera stradale esistente;
  6. Esecuzione di cunetta in c.a a monte della strada da raccordare al nuovo attraversamento stradale;
  7. Ripristino del pacchetto stradale e successiva asfaltatura di tutta la carreggiata lungo il tratto oggetto di intervento;
  8. Realizzazione di segnaletica orizzontale;
  9. Smantellamento del cantiere

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del presente capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

#### **ART. 04) VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

Per le opere a misura le indicazioni di cui ai precedenti articoli ed i disegni allegati al contratto debbono ritenersi unicamente come norma di massima per rendersi ragione delle opere da costruire.

In tema di variazioni ed addizioni al progetto approvato, si richiama il rispetto dell'art. 106 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e dell'art. 10 del capitolato generale d'appalto D.M. 19/04/2000 n. 145.

Per le stesse opere, all'atto esecutivo l'Amministrazione e per essa la Direzione Lavori si riserva perciò l'insindacabile facoltà di introdurre tutte quelle varianti, aggiunte o soppressioni di qualsiasi natura, entità e specie che riterrà opportune sia all'atto della consegna che in corso di esecuzione dei lavori, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori senza che l'Impresa possa trarne argomento o ragione per

avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal presente Capitolato e prezzi diversi da quelli di Elenco ad esso allegato.

## **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO, MODO DI VALUTARE I LAVORI**

### **ART. 05) PROVE DEI MATERIALI**

In correlazione a quanto è prescritto nei successivi articoli circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle analisi ed alle prove dei materiali impiegati, o da impiegarsi, al prelievo **in contraddittorio** dei campioni in opera sottostando a tutte le spese di prelevamento, di invio e di esperimento presso i Laboratori Ufficiali che verranno indicati dalla D.L. **senza che la Ditta possa avanzare diritti a compensi per questo titolo.**

E' onere dell'impresa sostenere le spese di prelievo ed analisi delle terre movimentate in cantiere, nel rispetto della disciplina vigente in tema di terre e rocce da scavo in ottemperanza alle disposizioni relative alla procedura di smaltimento e/o conferimento in siti autorizzati.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori o di un suo delegato e dell'Impresa nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

E' pure fatto obbligo all'Impresa a sua cura e spese a prestarsi alle prove di qualsiasi entità e specie delle terre costituenti il rilevato e corpo stradale.

Per quanto attiene l'accettazione delle partite fornite la Direzione Lavori effettuerà controlli sugli elementi forniti a campione al fine di verificare la rispondenza degli stessi con le norme di capitolato e di elenco prezzi.

**L'impresa inoltre dovrà fornire all'amministrazione prima dell'inizio dei lavori, la documentazione relativa alla certificazione degli inerti impiegati per il confezionamento dei conglomerati bituminosi secondo quanto indicato dal DM 11.04.2007 in tema di marcatura CE degli aggregati impiegati per la costruzione di strade.**

### **ART. 06) MANUTENZIONE PER IL PERIODO TRA L'ULTIMAZIONE ED IL COLLAUDO**

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla manutenzione di tutte le opere eseguite nel periodo tra l'ultimazione ed il collaudo e, ove non si provveda, la Direzione dei Lavori, previa diffida, provvederà direttamente addebitando la spesa in contabilità.

In tale onere manutentorio sono compresi, a titolo indicativo, oltre lo spurgo delle cunette e dei tombini, il rifacimento di stilature nelle murature ed il rifacimento di quelle opere che comunque dovessero dimostrare deficienze esecutive imputabili all'Impresa, nonché i ricarichi dei rilevati, la regolarizzazione dei tagli e degli sbancamenti. La riparazione della pavimentazione della carreggiata, affinché all'atto del collaudo venga riscontrata la perfetta livellazione ed integrità.

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesse verrà tenuta a cura e spese dell'impresa.

Questa, anche in presenza del traffico esistente sulla strada già in esercizio, eseguirà la manutenzione portando il minimo possibile turbamento al traffico medesimo, provvedendo a tutte le segnalazioni provvisorie necessarie alla sicurezza del traffico, osservando sia le disposizioni di legge, sia le prescrizioni che dovesse dare l'Amministrazione.

Per gli oneri che ne derivassero l'impresa non avrà alcun diritto a risarcimento o rimborso.

L'Impresa sarà responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo.

Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione ed il collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 del C.C., l'impresa sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante detto periodo l'impresa curerà la manutenzione tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere il traffico e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori ed eventualmente, a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.

Ove l'impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori, si procederà d'ufficio, e la spesa andrà a debito dell'impresa stessa.

Per quanto riguarda le pavimentazioni, sia per ragioni particolari di stagione, sia per altre cause, potrà essere concesso all'impresa di procedere alla riparazione con provvedimenti di carattere provvisorio (ad esempio, con impasti di pietrisco e di pietrischetto bitumato, ecc.), salvo a provvedere alle riparazioni definitive, appena possibile.

Qualora, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori ed il collaudo, si verificassero delle variazioni, ammaloramenti o dissesti nel corpo stradale, per fatto estraneo alla buona esecuzione delle opere eseguite dall'impresa, questa ha l'obbligo di notificare dette variazioni od ammaloramenti all'Amministrazione entro cinque giorni dal loro verificarsi, affinché la stessa possa procedere tempestivamente alle necessarie constatazioni.

L'Impresa tuttavia è tenuta a riparare dette variazioni od ammaloramenti tempestivamente, ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando, ove previsti, i prezzi di Elenco; in casi di particolare urgenza l'Amministrazione si riserva la facoltà di ordinare che detti lavori vengano effettuati anche di notte.

Anche nel caso che l'Amministrazione intendesse ritardare l'esecuzione del binder e del tappeto, oppure di quest'ultimo soltanto, ed aprire al transito la sede stradale sugli strati di base (macadam e semipenetrazione, oppure tout-venant bitumato, od altro). la manutenzione del piano viabile sarà a intero carico dell'Impresa, con le avvertenze di cui al presente articolo, fino al collaudo del tappeto di usura.

All'atto del collaudo le superfici dovranno apparire in stato di ottima conservazione, senza segno di sgretolamento, solcature, ormaie, ondulazioni, screpolature; l'allontanamento delle acque meteoriche dalla sede stradale e sue pertinenze, in ogni tratto ed in ogni caso, dovrà avvenire con facilità e rapidità.

All'atto del collaudo gli spessori dello strato di usura, od eventualmente del binder, dovranno risultare esattamente conformi a quelli ordinati, ammettendosi una diminuzione massima, per effetto dell'usura o del costipamento dovuto al traffico, di 1 mm. per ogni anno dall'esecuzione.

Dovranno, altresì, essere raggiunti i valori prescritti nelle Norme Tecniche per ciò che concerne portanza ed aderenza delle pavimentazioni; le superfici e gli strati a cui andranno applicate le penali verranno valutati con le macchine ad alto rendimento scelte dalla Direzione dei Lavori, secondo i criteri stabiliti nelle Norme e/o nei software di restituzione delle macchine sopra menzionate.

Quando i rifacimenti manutentori apportati dall'Impresa, nel periodo in cui la manutenzione è stata a suo carico, ammontino complessivamente, all'atto del collaudo, a più di un decimo della superficie totale della pavimentazione, l'Amministrazione potrà rifiutare il collaudo dell'intera estensione della medesima, riservandosi la richiesta dei danni conseguenti.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di stralciare totalmente dall'appalto il tappeto di usura, il binder e lo strato di base, dando preavviso all'Impresa, di questa eventuale determinazione, non oltre quattro mesi dall'ultimazione prevista secondo il programma dei lavori presentato dalla stessa ed accettato dalla Direzione dei Lavori, senza che per ciò l'Impresa possa avanzare alcuna obiezione o chiedere alcun compenso.

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla manutenzione di tutte le opere eseguite nel periodo tra l'ultimazione ed il collaudo e, ove non si provveda, la Direzione dei Lavori, previa diffida, provvederà direttamente addebitando la spesa in contabilità.

## **ART. 07) LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI**

Per tutti gli altri lavori diversi, previsti nei prezzi di elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno tutte le migliori norme dettate dalla tecnica per poter dare ogni lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

## **ART. 08) LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI - LAVORI IN ECONOMIA**

Per l'esecuzione di categorie di lavori non previsti e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le norme del Decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, o a **scelta della D.L.**, si procederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Impresa **assumendo come riferimento il Prezzario della Regione Piemonte per le OO.PP. per l'anno vigente.**

Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti di necessari attrezzi e dovranno essere regolarmente assicurati.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché siano sempre in buono stato di servizio.

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

Fornitura e provviste saranno valutate ai prezzi riportati nell'elenco annesso al presente Capitolato sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta.

## **ART. 09) ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

In genere l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente, nell'ambito di quanto previsto dagli elaborati progettuali ed in particolare del cronoprogramma contenuto nel P.S.C., per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché tale modo, a giudizio della Direzione Lavori e del Coordinatore per l'esecuzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere, alla sicurezza dei lavoratori ed agli interessi della Stazione Appaltante.

Qualora l'Appaltatore intendesse proporre un diverso cronoprogramma dovrà farlo nei modi previsti dall'art. 100 comma 5 del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81. La Stazione Appaltante si riserva di verificare tali proposte. Nessuna modifica del cronoprogramma contenuto nel P.S.C. è consentita senza il preventivo assenso della Stazione Appaltante.

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 100 comma 5 del d.lgs 81/2008 e smi., l'impresa che si aggiudicherà i lavori potrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposta di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso, le eventuali integrazioni potranno giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Qualora, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori i lavori non fossero condotti con la necessaria celerità, o rimanessero sospesi sia per difetto di organizzazione, sia per mancanza di mezzi o insufficienza di manodopera, sia infine per ogni altra causa non imputabile a circostanze di forza maggiore, ai sensi dell'art. 108 commi 3-4 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 la Stazione Appaltante, su proposta del direttore dei lavori o del responsabile dell'esecuzione del contratto, previa formale diffida di decadenza dell'Appaltatore interessato – qualora l'Appaltatore non provveda nel termine perentorio di 10 giorni alla regolare e continua condotta dei lavori stessi, potrà dichiarare rescisso il contratto di appalto relativo, richiedendo all'Appaltatore il risarcimento di tutti i danni, nel senso più ampio ai sensi del comma 8 dell'art. 108 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

Qualora la carenza nell'esecuzione e nel compimento dei lavori fosse soltanto parziale, la Stazione Appaltante, ove lo creda opportuno, potrà procedere d'ufficio, previo semplice avviso all'Appaltatore inadempiente, a mezzo lettera raccomandata, e ciò senza pregiudizio delle penali da applicarsi e del risarcimento dei danni eventuali che fossero per derivare alla Stazione Appaltante stessa.



Per i lavori eseguiti d'ufficio, l'Appaltatore ha l'obbligo di prestare gratuitamente tutti gli impianti provvisori esistenti in cantiere e di fornire ai prezzi di elenco i materiali richiesti dalla Direzione Lavori. Il conto di detti lavori verrà per intero addebitato all'Appaltatore inadempiente.

**Nel presentare l'offerta l'Appaltatore dichiara di avere esaminato gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico, di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di avere valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori, e pertanto di:**

**1. aver preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto. La dichiarazione conterrà l'attestazione di aver effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera nonché delle attrezzature adeguate ai lavori da appaltare;**

**2. di essere a conoscenza delle finalità che l'Amministrazione intende perseguire con la realizzazione dei lavori e di concordare espressamente che l'opera riveste il carattere di pubblica utilità, e ciò soprattutto riguardo al rispetto del tempo utile per l'ultimazione dei lavori.**

Per il solo fatto di avere presentato l'offerta con obbligo di aver valutato lo stato dei luoghi e di ogni condizione necessaria alla corretta valutazione economica dell'appalto, l'Appaltatore assume l'impegno di eseguire i lavori affidatigli nel termine stabilito, rinunciando a qualsiasi eccezione in dipendenza di difficoltà dovute ai trasporti, all'approvvigionamento dei materiali, al reperimento della manodopera, all'aumento dei prezzi, a sfavorevoli condizioni meteorologiche, alle limitazioni delle normali attività lavorative imposte dalla Stazione Appaltante, ad eventuali sospensioni dei lavori ordinate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o dalla Stazione Appaltante in conseguenza della non rispondenza alle norme di sicurezza e/o al piano di sicurezza e di coordinamento, a ritardi derivanti dai tempi di approvazione dei P.O.S. delle varie imprese, ecc.

L'impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, ad allestire tutte le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri, sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con i dispositivi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (S.O. alla G.U. n. 114 del 18/5/1992) e dal relativo Regolamento di esecuzione.

L'impresa dovrà pure provvedere ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le operazioni provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi. Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori.

Nei casi di urgenza, però, l'impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

L'Impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi ed ai corrispettivi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

Prima di dare corso ai lavori l'impresa dovrà accertare la presenza di eventuali reti di sottoservizi (acquedotti, fognature cavi elettrici e telefonici, condutture gas etc. ). In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari la data presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo tutti quei dati necessari alla corretta individuazione delle percorrenze, onde evitare danni o rotture garantendo inoltre adeguate condizioni di sicurezza alle maestranze impiegate.

Resta inteso che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

**L'appaltatore, preliminarmente all'inizio dei lavori di posa in opera delle barriere o di esecuzione di qualunque operazione di scavo, ha l'obbligo di compiere gli accertamenti dei siti di posa/lavorazione al fine di riscontrare o meno la presenza di reti di sotto servizi ubicate sotto le banchine stradali o piano stradale o sue pertinenze.**

**Durante il compimento di lavori di rimozione barriere, resta valido l'obbligo tassativo per l'Impresa appaltatrice di allontanare subito dal luogo del cantiere le barriere derivanti da tali interventi, e di depositarle temporaneamente nel punto di raccolta concordato con la D.L.**

## **ART. 10) OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE**

Fanno parte integrante del contratto di appalto oltre al Capitolato Generale approvato con D.M. n. 145/2000 e s.m.i. (in tutto ciò che non sia in opposizione con le prescrizioni del Capitolato Speciale) ed al presente Capitolato Speciale, anche i documenti previsti dal presente progetto esecutivo:

- EL. 01 Relazione tecnico – illustrativa
- EL. 02 Documentazione fotografica
- EL. 03 Relazione paesaggistica semplificata
- EL. 04 Elenco prezzi unitari
- EL. 05 Computo Metrico Estimativo
- EL .06 Quadro Economico
- EL. 07 Capitolato speciale d'appalto
- EL. 08 Piano particellare delle occupazioni
- EL. 09 Cronoprogramma
- EL. 10 Quadro d'incidenza della mano d'opera
- TAV.01 Stato di fatto: estratto NCT, estratto CTR, estratto PRG, planimetria intervento, documentazione fotografica;
- TAV.02 Stato di fatto: planimetria, sezioni;
- TAV.03 Stato di progetto: planimetria, sezioni;

### **STRUTTURALI**

- EL. S1 Relazione strutturale sui materiali
- EL. S2 Manuale di manutenzione
- EL. S3 Relazione di calcolo
- TAV. S4 Particolari costruttivi

### **GEOLOGICI**

- Relazione geologica

### **SICUREZZA**

- PSC Parte generale
- All.1 Layout di cantiere – Fasi lavorative

- All.2 Procedure di lavoro e prescrizioni
- All.3 Procedure di emergenza ed evacuazione
- All.4 Schede di valutazione del rischio correlate alle attività di cantiere
- All.5 Costi per l'attuazione dei piani di sicurezza
- All.6 Cronoprogramma dei lavori
- FT Fascicolo tecnico dell'opera

## **ART. 11) GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE**

L'esecutore dei lavori è obbligato a prestare tutte le garanzie previste dal D. lgs 50/2016. In particolare dovranno essere costituite:

**Garanzia provvisoria** pari al 2 % del prezzo base indicato nel bando o nell'invito da presentare all'atto dell'offerta ai sensi dell'art. 93 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

**Garanzia definitiva** pari al 10 % dell'importo contrattuale ai sensi dell'art. 103 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

**Polizza assicurativa** per danneggiamento o distruzione totale o parziale di opere e per responsabilità civile ai sensi dell'art. 103 comma 7 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50; importo assicurato è pari all'importo del progetto pari a €. 120.000,00

Ai sensi dell'art. 103, comma 7, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.)

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00 (cinquecentomila)

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie di cui ai punti precedenti, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'art 48, comma 5, del D:Lgs 18 aprile 2016, n. 50, la garanzia assicurativa è presentata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati e consorziati.

**Garanzia fideiussoria** dell'importo della rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività dei lavori ai sensi dell'art. 103 comma 6 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

## **ART. 12) DOMICILIO LEGALE DELL'APPALTATORE**

Per tutti gli effetti legali del presente capitolato, l'appaltatore dovrà eleggere domicilio in Biella presso gli uffici dell'Amministrazione Provinciale.

## **ART. 13) TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI PENALITÀ IN CASO DI RITARDO - CONSEGNA LAVORI – PROROGHE - SOSPENSIONI**

La data di inizio della fase esecutiva dei lavori dovrà essere contestuale alla data di stipula del formale contratto; la consegna dei lavori avverrà nello stesso giorno previsto per la firma del contratto di appalto, e a partire da tale data decorreranno i termini fissati dal presente capitolato speciale di appalto per ultimare tutte le prestazioni previste in progetto.

E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32, commi 8, D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50; in tal caso il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza, su autorizzazione del R.U.P., e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Le disposizioni sulla consegna, anche in via d'urgenza, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato **in giorni 110 (centodieci)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo del tempo di cui al punto precedente si è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà ed impedimenti in relazione agli eventi stagionali e alle relative condizioni climatiche.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 30 giorni prima della scadenza del termine contrattuale. In deroga a quanto previsto, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 30 giorni alla scadenza del termine, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.

La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui sopra costituisce rigetto della richiesta.

Al di fuori di una accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del

contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali come stabilito dall'art. 108, comma 4, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i..

Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 0,5 per mille (zero/cinque per mille) dell'importo contrattuale.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al punto precedente, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ;
- b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
- c) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

La penale irrogata è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori.

La penale è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire e all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio.

L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei punti precedenti non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione la norma, in materia di risoluzione del Contratto.

L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

## **ART. 14) PAGAMENTO IN ACCONTO - ANTICIPAZIONE DEL PREZZO**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati, raggiungono un importo non inferiore a euro **€ 35.000,00 (diconsi euro trentacinquemila/00)**, come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 188 e 194 del D.P.R. 207/2010.

2. La somma ammessa al pagamento e costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:

- a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo soggetti a ribasso d'asta;
- b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 2;
- c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'art. 30, comma 5, del D.Lgs 18 aprile 2016, n 50, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
- d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.

3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:

- a) la D.L. redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: "lavori a tutto il ....." con l'indicazione della data di chiusura;
- b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del DPR 207/2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a),

con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione contrattuale;

4. La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs 18 agosto 2000, n. 267.

5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., sul valore stimato dell'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del D.Lgs 1 settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'art. 106 del D.Lgs 1 settembre 1993, n. 385.

L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto

## **ART. 15) OCCUPAZIONI ED ESPROPRI**

L'Amministrazione provvederà a sua cura e spese agli espropri per le occupazioni permanenti relative alle opere da eseguirsi. L'impresa provvederà a sue cure e spese a tutte le occupazioni temporanee che si rendessero necessarie per strade di servizio, per accessi ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per la discarica dei materiali indicati inutilizzabili dalla Direzione Lavori, per cave di prestito, per cave e per tutto quanto è necessario alla esecuzione dei lavori.

Se per l'esecuzione dei lavori l'impresa dovesse valutare la necessità di effettuare piste provvisorie di cantiere necessarie alla propria organizzazione di impresa, sarà cura della stessa impresa accollarsi l'onere economico della loro realizzazione e delle procedure tese all'ottenimento delle necessarie autorizzazioni di legge (urbanistiche edilizie e territoriali) nonché i relativi permessi ed eventuali oneri connessi all'occupazione di proprietà private.

## **ART. 16) DANNI DI FORZA MAGGIORE**

I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 20 del Capitolato Generale D.M. 19/04/2000 n.145, avvertendo che la denuncia del danno suddetto deve essere sempre fatta per iscritto. Resta però contrattualmente convenuto che non saranno considerati come danni di forza maggiore gli scoscendimenti anche prodotti dall'inosservanza delle norme prescritte dal presente Capitolato sia per l'apertura della sede stradale a mezza costa, in trincea, che per l'esecuzione dei rilevati, le solcature ed altri guasti che venissero fatti dall'acqua di pioggia alle scarpate dei tagli e dei rilevati; né gli interrimenti delle cunette, dovendo l'Impresa provvedere a riparare tali danni a sue cure e spese.

Così pure non saranno considerati come dovuti a forza maggiore i disperdimenti dei materiali ed i danneggiamenti delle massicciate bitumate, dei trattamenti superficiali e delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso causati dalle acque di pioggia e di temporali.

## **ART. 17) CONTO FINALE E COLLAUDO**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 10 (dieci) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale è definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di legge, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

- a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;

c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorchè riconoscibili, purchè denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta ed accettata.

Le operazioni di collaudo dovranno essere ultimate entro 3 mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Qualora però non si potesse eseguire entro tale periodo di tempo a causa di nevicata o di altre circostanze eccezionali; la suddetta visita sarà protratta a tempo opportuno e l'Impresa non potrà avanzare per tale ritardo richiesta di compensi non previsti nel presente Capitolato. Fino al collaudo suddetto incombe all'Impresa l'obbligo di provvedere, a sue cure e spese, alla conservazione e alla regolare manutenzione delle opere appaltate in modo da presentarle all'atto del collaudo in perfetto stato.

## **ART. 18) DISCIPLINA PREVIDENZIALE E INFORTUNISTICA**

L'appaltatore dovrà attenersi, per quanto in titolo, alle seguenti prescrizioni:

a) documentare l'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali - inclusa la cassa edile - assicurativi ed infortunistici prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna.

b) trasmettere periodicamente alla Direzione lavori le copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza bimestrale. Il Responsabile di Procedimento ha, tuttavia, la facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

Tali obblighi sono stabiliti anche a carico dei subappaltatori, che vi adempiono per il tramite dell'Appaltatore.

c) cooperare con il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori al fine di consentire l'adeguamento da parte sua del piano di sicurezza e di coordinamento (P.S.C.) in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute; dovranno inoltre essere coordinati e resi coerenti con il suddetto piano, tutti i lavori eseguiti nell'ambito dello stesso cantiere dall'Impresa esecutrice.

d) redigere e presentare al Coordinatore per l'esecuzione il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.), in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche, nei tempi e nei modi previsti dall'art. 101 del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e più in dettaglio dal P.S.C..

e) verificare preventivamente, sottoscrivendoli, la conformità dei P.O.S. di tutte le imprese che opereranno in cantiere al proprio P.O.S., prima della presentazione degli stessi.

## **ART. 19) DICHIARAZIONE IMPEGNATIVA**

La presentazione dell'offerta equivarrà ad implicita dichiarazione, da parte dell'Appaltatore, del possesso dei requisiti e dell'adempimento degli oneri sottoindicati:

a) di disporre dell'idoneità giuridica e morale e delle capacità, dei mezzi tecnici e finanziari necessari per assolvere gli impegni che derivano dall'esecuzione del contratto;

b) di aver attentamente e compiutamente esaminato il Capitolato Generale delle Opere Pubbliche, il presente Capitolato Speciale, gli elaborati di contratto ed in particolare il Piano di sicurezza e coordinamento e di accettare incondizionatamente le clausole in essi riportate;

c) di aver preso diretta ed accurata visione dei luoghi in cui devono essere eseguite le opere e di conoscerne pertanto le condizioni ambientali, le possibilità di reperimento ed alloggiamento della mano d'opera, di approvvigionamento idrico e dei materiali, di accesso all'area e di allacciamento ai servizi generali esistenti, nonché lo stato dell'area su cui si dovrà intervenire e tutte le circostanze generali e particolari che possano influire sullo svolgimento dei lavori;



## **ART. 20) DIREZIONE LAVORI**

Il Direttore dei Lavori e le persone all'uopo incaricate dal Direttore stesso (direttori operativi, ispettori di cantiere, ecc.) potranno accedere in ogni momento al cantiere, al fine di attuare tutti i controlli che riterranno opportuni.

La direzione del cantiere, con tutte le relative responsabilità di legge, è esclusiva competenza dell'Appaltatore.

La presenza del personale della Direzione Lavori e dei delegati designati dalla Stazione Appaltante per il rispetto della sicurezza, i controlli e le verifiche dallo stesso eseguiti non liberano l'Appaltatore dagli obblighi e dalle responsabilità inerenti alla buona riuscita delle opere ed alla loro rispondenza alle clausole contrattuali, nonché all'adeguatezza delle misure antinfortunistiche adottate, né da quelli incombentigli in forza delle leggi, regolamenti e norme vigenti o che saranno emanate nel corso dei lavori. Parimenti ogni intervento della Stazione Appaltante o della Direzione Lavori non potrà essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori e del cantiere nel suo complesso, nonché nel modo di utilizzazione dei mezzi d'opera, macchinari e materiali; a tali funzioni si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto l'Appaltatore, che ne sarà responsabile.

**L'Appaltatore nell'esecuzione delle varie opere è tenuto ad uniformarsi strettamente ed esclusivamente alle istruzioni della Direzione dei Lavori e del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.**

## **ART. 21) COORDINAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA E DI SALUTE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, in questo capitolato indicato anche come C.P.E., verrà designato dalla Stazione appaltante. Compito del coordinatore sarà quanto indicato nell'art. 92 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

## **ART. 22) PERSONALE DELL'IMPRESA**

Il personale di cantiere, ai sensi dell'art. 6 del D.M. 145/2000, dovrà tenere un comportamento corretto nei confronti della Direzione Lavori e del C.P.E.; ove ciò non fosse, l'Appaltatore dovrà, nei casi gravi e nei limiti delle leggi vigenti, dietro semplice richiesta della Direzione Lavori ovvero del C.P.E., provvedere a far allontanare dal cantiere il dipendente responsabile di comportamento scorretto.

L'Assuntore è responsabile della capacità del personale addetto ai lavori nonché della sua formazione ed idoneità psicofisica ai sensi del DLgs 81/2008 e s.m.i..

L'Assuntore ha l'obbligo di attuare nei confronti dei lavoratori dipendenti, occupati nei lavori costituenti oggetto del presente Capitolato, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavori vigenti per la categoria e nella località in cui si svolgono i lavori.

L'Assuntore si impegna, a proprio totale ed esclusivo carico e spesa, ad osservare e far osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

L'Assuntore deve provvedere che sia rigorosamente rispettata l'osservanza delle norme sopradescritte anche da parte degli eventuali subappaltatori, fornitori di materiali ed impianti in opera e noleggiatori a caldo, nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, nonché da parte lavoratori autonomi (per le norme ad essi applicabili) ferme restando le responsabilità civili e penali dei soggetti di cui sopra.

Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato non esime l'Assuntore alla suddetta responsabilità.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate in base all'art.7 del D.M. 145/2000 non sarà effettuato fino a quando dagli Enti previdenziali ed assicurativi, compresa la Cassa Edile, non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per la detrazione e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né ha titolo a risarcimento danni.

### **ART. 23) RESPONSABILITA' PER DANNI**

Le opere dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni delle specifiche tecniche e le direttive ed il controllo della Direzione Lavori.

**Resta onere specifico dell'Appaltatore organizzare e condurre le produzioni assumendo piena responsabilità civile, amministrativa e penale per quanto riguarda l'efficienza e la sicurezza di ogni impianto provvisorio, attrezzature, predisposizione sia nei riguardi del personale adibito ai lavori che di terzi.**

L'Appaltatore sarà inoltre tenuto a rispondere per danneggiamenti comunque arrecati a persone e cose, anche di terzi, a causa del lavoro o degli addetti. La Stazione Appaltante, la Direzione Lavori ed il C.P.E. sono pertanto esplicitamente e completamente rilevate da qualsiasi azione che eventualmente potesse essere mossa, nessuna esclusa od eccettuata, in merito alla responsabilità di cui innanzi e per tutto ciò dipendesse da colpa, insufficiente prudenza, scarsa disciplina o imprevidenza che comunque possa far capo all'Appaltatore, ai suoi dipendenti o soggetti di cui il medesimo debba rispondere per legge, nonché ad eventuali subappaltatori.

### **ART. 24) ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Oltre a tutti gli obblighi previsti nel presente Capitolato Speciale e nel Capitolato Generale dei Lavori Pubblici, approvato con D.M. in data 19/04/2000 n. 145 (con le eventuali successive modifiche); il quale Capitolato Generale di Appalto si intende come facente parte integrante del presente Capitolato Speciale di Appalto per tutto ciò che non è con esso contrario, l'Appaltatore è tenuto ad adempiere ai seguenti altri obblighi dei quali si è tenuto conto nello stabilire i prezzi unitari riportati in Elenco per i singoli lavori e somministrazioni:

- 1) A provvedere alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia e la tubercolosi in conformità alle vigenti disposizioni ed a quelle che potranno intervenire in corso di appalto.
- 2) A corrispondere agli operai le tariffe sindacali vigenti, in particolare si precisa che:
  - a) Poiché in sede di analisi dei prezzi l'Amministrazione si è basata, riguardo al costo della mano d'opera, sulle tariffe sindacali di categoria, l'Impresa si obbliga di attuare nei confronti dei lavoratori dipendenti nei lavori costituenti oggetto del presente contratto, e, se cooperative, anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili alla data dell'offerta alla categoria e nelle località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche od integrazioni ed in genere da ogni altro contratto collettivo applicabile nella località che per la categoria venga successivamente stipulato. L'Impresa si obbliga altresì a continuare ad applicare i su indicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino a loro sostituzione. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche nel caso che la stessa non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse.
  - b) L'Impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme di cui alla precedente lettera a) da parte degli eventuali sub-appaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti anche nel caso in cui il rapporto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia autorizzato non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui alla

lettera precedente cioè senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante. Non sono in ogni caso considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altra Impresa:

- 1) per la fornitura dei materiali;
  - 2) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti idrici, sanitari e simili, che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.
- c) L'Impresa appaltatrice deve osservare con particolare scrupolo le norme della legge 23/10/1960 n. 1369 che fanno divieto di intermediazione e di interposizione di prestazioni d'opera nell'esecuzione degli appalti, allo scopo di eludere le norme sul trattamento economico dei lavoratori mediante evasione del carico per contribuzioni previdenziali e sociali. Restano ferme le discipline consuete riguardanti i lavori che richiedono l'intervento di imprese specializzate, salva in ogni caso l'osservanza dei contratti collettivi di lavoro.
- d) In caso di inottemperanza degli obblighi di cui sopra accertata dalla Stazione Appaltante o a questa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la stazione appaltante medesima comunica alla Impresa e anche, se del caso, all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procede ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione dei pagamenti del saldo se i lavori sono ultimati. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate e della rata di saldo non sarà effettuato fino a quanto l'Ispettorato del Lavoro non abbia accertato che ai dipendenti sia stato corrisposto quanto loro è dovuto ovvero che la vertenza è stata definita.  
Per tale sospensione o ritardo di pagamenti, l'Impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né a titolo di risarcimento di danni.
- 3) A prestarsi a sue spese a tutte le esperienze e saggi dei materiali da costruzione per la loro accettazione ed alle prove dei campioni da prelevarsi a giudizio insindacabile della D.L. sottostante a tutte le spese di prelevamento, imballaggio, spedizioni dei campioni all'Istituto Sperimentale autorizzato, nonché al pagamento delle competenze di quest'ultimo. Sono a carico dell'impresa tutte le spese di prelevamento ed analisi delle terre e rocce da scavo. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione presso l'Ufficio Tecnico Provinciale, munendoli di sigilli e di firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantire l'autenticità.
  - 4) L'osservanza delle norme in applicazione delle vigenti leggi sulla polizia mineraria e forestale, nonché all'osservanza di tutte le prescrizioni, leggi e regolamenti in vigore per l'uso delle mine.
  - 5) Ad assicurare il transito lungo le strade su cui si svolgono i lavori ed a mantenere aperti i passaggi pubblici o privati che venissero intersecati o comunque disturbati dall'esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo a sue spese, con opere provvisoriale e con le segnalazioni diurne o notturne prescritte dal vigente codice di polizia stradale.
  - 6) A sgomberare entro quindici giorni dalla data di ultimazione dei lavori dalle strade e pertinenze i cantieri, i materiali residuati i macchinari ed impianti di sua proprietà, nonché a provvedere a proprie spese alla manutenzione dei lavori eseguiti fino al giorno dalla visita di collaudo.
  - 7) Ad osservare scrupolosamente le norme in vigore e quelle che eventualmente venissero emanate durante l'esecuzione dell'appalto in materia di assunzione della mano d'opera in genere ed in particolare di assunzione di reduci e partigiani.
  - 8) A pagare le spese per l'esecuzione e fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno volta per volta indicati dalla Direzione Lavori. A preparare ed a collocare in opera, nei punti che saranno indicati lungo la strada oggetto dei lavori,

cartelli con la scritta che verrà precisata dalla Direzione Lavori. Tali cartelli dovranno essere commissionati presso laboratori autorizzati dal Ministero dei Lavori Pubblici.

- 9) A prendere opportuni accordi con le Autorità ed Uffici competenti per l'assunzione della mano d'opera occorrente.
- 10) Ad assumere tecnici esperti ed idonei per tutta la durata dei lavori in modo che gli stessi possano essere condotti con perizia e celerità secondo le direttive della Direzione Lavori.
- 11) A fornire e tenere in perfetta efficienza per tutta la durata dei lavori sul cantiere strumenti geodetici, canne metriche, rolline, paline e biffe ed eventualmente anche un laboratorio per analisi e prove delle terre costituenti il corpo stradale, a disposizione della Direzione dei Lavori. Nei baraccamenti e nelle carovane della ditta, verrà previsto, a disposizione della Direzione Lavori un locale con tavolo e sedie ad uso ufficio.
- 12) A fornire gli operai occorrenti per i rilievi, tracciamenti, misurazioni relative alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori.
- 13) A provvedere a proprie spese alla pesatura su peso pubblico, dei diversi materiali, quali: ferro, bitume, emulsione bituminosa, ecc. che venisse ordinata dalla D.L. per controlli.
- 14) A fornire di acqua potabile gli operai addetti ai lavori.
- 15) A provvedere alle prove di carico statiche e dinamiche dei singoli manufatti prima dell'apertura del traffico. **Sono a carico dell'impresa e pertanto da considerarsi compresi nei prezzi dell'appalto, gli oneri conseguenti alla procedure di controllo materiali e prove di carico , da eseguirsi secondo le indicazioni del DL e del Collaudatore Statico, in particolare :**
  - a. **le spese per controlli sui materiali, compreso onere prelievo, confezione, stoccaggio, invio ai laboratori autorizzati all'effettuazione dei controlli sui materiali da costruzione per uso strutturale;**
  - b. **Spese per prove di carico statiche e dinamiche, sia in sito che in laboratorio, per le operazioni di collaudo statico. E' onere dell'impresa, compreso quindi nel prezzo di appalto, predisporre quanto necessario all'esecuzione dei pali di prova e tiranti di prova, con la relativa prova di carico ed acquisizione dei dati relativi (carico, cedimento), secondo le prescrizioni della D.L., del collaudatore statico, ed in conformità a quanto previsto dal DM 17.01.2018.**
- 16) A pagare le tasse per diritti di estrazione di materiali da fiume o da cave ed in generale per diritti di qualsiasi natura.
- 17) E' fatto assolutamente divieto all'Impresa di dare ordini e disposizioni ai cantonieri e loro aiuto e Capi Cantonieri e di servirsi della loro opera in qualunque modo e per qualunque ragione.
- 18) L'Impresa avrà l'obbligo, subito dopo avvenuta la consegna dei lavori, di impiantare degli efficienti cantieri e di procedere in contraddittorio con la Direzione dei Lavori al tracciamento delle opere in modo che i lavori possano effettivamente e regolarmente iniziarsi per svolgersi secondo le disposizioni che la Direzione suddetta crederà di dare.
- 19) Inoltre l'Impresa, nei giorni che verranno stabiliti con apposito ordine di servizio dell'Ufficio Tecnico Provinciale di Biella, fornirà a detto Ufficio tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera giusta le norme emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici. In caso di inadempienza sarà applicata la penale pari al 10% della penalità per ogni giorno di ritardo nell'invio delle notizie in parola.
- 20) Continuità del transito - Segnalazione

Durante lo svolgimento di tutti i lavori l'Impresa è tenuta a garantire sempre la continuità e sicurezza del transito. Pertanto durante lo svolgimento dei lavori è fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti cautelativi atti a scongiurare incidenti di sorta sia agli operai addetti ai lavori che a terzi, che ai mezzi in transito sulla zona di piano viabile che deve rimanere costantemente libera. Lo scarico dei materiali da impiegare nei lavori tutti dovrà essere sempre effettuato al di fuori dell'attuale carreggiata. Tutti i materiali occorrenti per la costruzione di qualsiasi opera prevista nell'Appalto, i mezzi d'opera ed i macchinari necessari dovranno essere posti fuori sede durante le sospensioni saltuarie dei lavori e durante le ore notturne. In conseguenza dell'obbligo di mantenere la continuità del transito l'Impresa è tenuta alla assoluta osservanza delle norme che regolano la sicurezza del traffico, apponendo i prescritti segnali di lavoro in corso a distanza regolamentare e muniti di lanterne rosse a luce propria nelle ore notturne. E' pure preciso suo obbligo di apporre in tutti i punti ove sia necessario, le segnalazioni prescritte dalle vigenti disposizioni di legge ed in particolare quelle previste dal vigente Codice della Strada relative alle segnalazioni dei cantieri di lavori stradali. Ove sia il caso essa è altresì obbligata ad istituire su ogni cantiere di lavoro, alle due estremità delle tratte in cui il transito dovrà svolgersi in senso unico alternato (come in caso di corrispondenza dei ponti, dei sovrappassi e dei sottopassi da costruire in ogni altro caso in cui l'attuale sede dovesse essere rettificata), un servizio di segnalazione diurna e notturna a mezzo di due operai fissi, muniti di appositi segnali a disco aventi una faccia verniciata di colore rosso e l'altra di colore verde. Tali dischi che nelle ore notturne dovranno essere muniti di lanterna a luce propria aventi in correlazione col disco rosso un vetro rosso e col disco verde un vetro verde, dovranno essere alternativamente manovrati dagli operai addetti al pilotaggio in relazione al senso di corsa da dare agli autoveicoli in procinto di immettersi nella strada a senso unico. Si precisa che l'onere derivante all'Impresa per il mantenimento dei guardiani fissi in qualunque numero essi siano, i quali dovranno essere esclusivamente addetti al servizio di pilotaggio alle estremità di ogni tratto in cui il traffico dovrà svolgersi con limitazione ed ogni altro onere sopraccitato è stato considerato e deve intendersi compensato con i prezzi elementari delle singole categorie di lavoro. Le predette disposizioni e quelle che in corso di lavoro si riserva di dare la Direzione dei Lavori a suo insindacabile giudizio importano da parte dell'Impresa la piena responsabilità delle conseguenze derivanti dalla loro inosservanza. In particolare si precisa che qualsiasi incidente o vertenza possa derivare all'Amministrazione ed al personale addetto alla Direzione Lavori in dipendenza dell'esecuzione dei lavori da parte dell'Impresa, agli utenti della strada ed alla viabilità in genere, dovuta alla non perfetta osservanza delle norme sopraddette, sarà chiamata a rispondere l'Impresa stessa ed il suo legale rappresentante e Direttore Tecnico dei Lavori.

- 21) L'impresa è tenuta al pieno rispetto delle disposizioni impartite dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, del contenuto del piano di sicurezza e di coordinamento, i cui oneri sono definiti dal piano di sicurezza e di coordinamento.
- 22) L'aggiudicatario dovrà sottostare a tutte le prescrizioni che verranno imposte dall'Ufficio del Genio Civile, Ufficio Provinciale Difesa del Suolo o Magistrato delle Acque o dai Competenti Servizi di tutela paesistico-ambientale, nella cui giurisdizione si svolgeranno i lavori, in merito agli attraversamenti di fiumi e dei corsi d'acqua di ogni categoria o di qualsiasi altra opera provvisoria o definitiva da eseguire nell'alveo o sulle sponde dei corsi d'acqua stessi e dovrà apprestare i relativi elaborati occorrenti ai fini dell'approvazione da parte degli Uffici suddetti. Si intende che per tutte le eventuali modifiche apportate agli elaborati dagli Uffici suindicati ed ulteriori loro prescrizioni, l'Impresa non potrà accampare diritti di sorta per compensi.
- 23) L'Appaltatore è anche obbligato a mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti nella zona interessata dai lavori oggetto dell'appalto, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che l'Amministrazione, sotto tale rapporto, dovesse sopportare per colpa di esso Appaltatore; dovrà in particolare eseguire a sua cura e spese i rimedi a possibili scarichi fognari, bianchi e neri proveniente da strade o edifici interrotti per i lavori e più in generale a condotti di qualsiasi genere d'interesse di terzi, al taglio di piante, all'estirpazione di ceppaie, radici e simili, alla profilatura delle scarpate naturali ed artificiali, all'esaurimento di acqua in corrispondenza di qualsiasi porzione del cantiere.
- 24) L'Appaltatore dovrà apprestare, nei pressi dei cantieri di lavoro, dei locali ad uso alloggio ed ufficio del personale di direzione ed assistenza, completamente arredati, illuminati, a seconda delle richieste che saranno fatte dalla Direzione dei Lavori.

- 25) L'Impresa è obbligata, a propria cura e spese, a realizzare e collocare le tabelle indicative del cantiere a termini della circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, Direzione Generale degli Affari Generali e del Personale n. 3127/129 in data 19 febbraio 1959 delle successive disposizioni di legge in materia o secondo le prescrizioni dell'Amministrazione. Occorre rispettare quanto disposto dall'**art. 105 comma 15 D.Lgs 50/2016**. L'Impresa esecutrice dovrà ordinare le prescritte tabelle delle dimensioni di m. 3 x m. 2 in due telai, accoppiabili con bulloni, ed intelaiatura a nido d'ape, scritte in vernice ad olio su fondo bianco ad idropittura lavabile, oppure realizzare le tabelle secondo le indicazioni impartite dalla Amministrazione che potrà anche fornirle restando a carico dell'appaltatore la compilazione e la posa in opera. Le indicazioni da riportare sulle tabelle saranno precisate dalla Amministrazione e dalla Direzione Lavori. Le tabelle, il cui onere per la fornitura e posa in opera è a carico dell'Impresa, dovranno essere poste nel cantiere secondo le disposizioni della Direzione Lavori e dell'Amministrazione, tali tabelle dovranno avere caratteristiche di robustezza atte a garantire la sua durata per tutto il periodo di svolgimento dei lavori.
- 26) L'impresa dovrà provvedere a proprie spese alla conservazione, recupero ed adeguata protezione sia della vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco sia di quella eventualmente individuata in corso d'opera dalla Direzione Lavori o dalle competenti autorità Forestali. Pertanto l'Impresa dovrà usare la massima cautela nell'eseguire i lavori ogni volta che si troverà ad operare nei pressi di piante esistenti. Nell'eventualità di trapiantare piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione la Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire, secondo tempi e modi da concordare, la preparazione delle piante stesse. In ogni caso l'Impresa, prima di accedere sui luoghi di pertinenza del lavoro da eseguire e sulle sue adiacenze dovrà ottenere l'autorizzazione della competente Autorità Forestale.
- 27) L'impresa dovrà anche, prima di accedere sui luoghi di pertinenza del lavoro da eseguire e sulle sue adiacenze, ottenere l'autorizzazione delle Guardie Ittiche.
- 28) L'impresa prima di dare corso all'esecuzione dei lavori, deve accertarsi della presenza e successiva individuazione delle reti di servizi interrati e/o aerei, rimanendo a carico dell'impresa ogni danno che dovesse verificarsi alle reti indicate a causa dell'esecuzione dei lavori appaltati. L'impresa avrà l'onere di coinvolgere gli enti esercenti reti di pubblico servizio, per la gestione della fase di spostamento impianti interferenti con l'esecuzione delle opere previste in progetto.**
- 29) Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi a tutte quelle norme, leggi, decreti, circolari, disposizioni ecc. che pur essendo vigenti non vengono espressamente richiamate nel presente Capitolato

## **ART. 25) ULTERIORI ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'Appaltatore la fornitura di tutti i materiali, mano d'opera, mezzi e attrezzature di lavoro, trasporti e servizi e quanto altro possa comunque occorrere, anche se non specificatamente contemplato nel presente Capitolato o in altri documenti contrattuali, per eseguire nei termini stabiliti i lavori appaltati e consegnarli ultimati a perfetta regola d'arte e in grado di essere normalmente usati per lo scopo cui sono destinati.

Più specificatamente, in via indicativa e non limitativa, vengono richiamati tra gli oneri a carico dell'Appaltatore quelli nel seguito riportati.

1. L'organizzazione del cantiere, la viabilità interna, la realizzazione di piste provvisorie di cantiere necessarie all'esecuzione dei lavori, e la sua conduzione a mezzo di personale oggettivamente idoneo, il rispetto delle norme per l'igiene e la sicurezza del lavoro e l'osservanza di tutte le norme antinfortunistiche; il tutto anche per eventuali lavori condotti in economia.
2. La predisposizione e l'organizzazione del lavoro con attrezzature, macchinari e mezzi d'opera idonei in numero, tipo e caratteristiche all'esecuzione dei lavori secondo la migliore tecnica.

3. L'installazione, il nolo, lo spostamento e la rimozione degli attrezzi, degli utensili, dei macchinari e di quanto altro occorra alla completa e perfetta esecuzione dei lavori, compresa altresì la fornitura di ogni materiale di consumo necessario.
4. Lo scarico, l'immagazzinamento e la custodia dei materiali ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite ivi compresi la recinzione del cantiere, la sua pulizia e manutenzione.
5. La guardiania e la sorveglianza con il personale necessario (anche nei periodi di sospensione dei lavori) del cantiere, di tutti i materiali e mezzi d'opera esistenti nello stesso fino alla data di ultimazione dei lavori.
6. La predisposizione di una cassetta contenente i farmaci e la strumentazione più comune per consentire di portare il primo soccorso e l'assistenza più urgente ad eventuali feriti o infortunati.
7. Le spese di amministrazione del personale dipendente nel senso più vasto del termine, comprendenti, oltre ai salari e stipendi, gli oneri per assicurazioni, previdenza, contributi tasse e qualunque altro onere inerente e conseguente alle norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro in vigore. Sono pure a carico delle Imprese tutte le maggiorazioni sui minimi di tariffa, gratifiche, premi, incentivi di produzione, rimborsi, trasferte ed, in generale, qualsiasi emolumento o provvidenza relativa al personale.
8. La nomina, quali suoi rappresentanti, di persone giuridicamente e professionalmente idonee, benviste dalla Direzione Lavori e che possano ricevere eventuali ordini da questa impartiti e disporre per l'esecuzione.
9. La nomina di un proprio responsabile tecnico incaricato di seguire l'andamento dei lavori, dirimere eventuali controversie, cooperare al regolare svolgimento delle opere, assicurare il rispetto delle norme e degli adempimenti di legge. Al momento dell'inizio dei lavori e per tutto il periodo della loro esecuzione, dovrà mantenere in cantiere un rappresentante qualificato ("Direttore di cantiere") al quale saranno conferiti i poteri decisionali relativi ai lavori. L'Appaltatore dovrà inoltre comunicare per iscritto alla Direzione dei Lavori ed al C.P.E. ogni sostituzione che si dovesse eventualmente verificare.
10. Il Direttore di cantiere ovvero un suo preposto deve garantire la costante reperibilità per le situazioni di emergenza, quindi anche al di fuori dell'orario di lavoro.
11. La fornitura e il mantenimento dei regolari cartelli di avviso e dei lumi per i segnali notturni nei punti ovunque necessari ed ogni altra provvidenza che, a scopo di sicurezza nel senso più lato, sia richiesta da leggi o da regolamenti e ciò anche durante i periodi di sospensione dei lavori.
12. L'adeguata illuminazione del cantiere e quella che sarà necessaria per lavori notturni ed anche diurni.
13. Il provvedere all'approvvigionamento ed alla distribuzione in cantiere dell'energia elettrica, delle eventuali altre forniture energetiche e dell'acqua potabile necessarie al suo funzionamento.
14. Ogni spesa per il mantenimento, fino al collaudo, del sicuro transito sui percorsi interessati dalle lavorazioni, nonché il mantenimento degli scoli delle acque e delle canalizzazioni esistenti nel cantiere e negli accessi del cantiere.
15. La fornitura, il montaggio e la messa a disposizione dei ponti di servizio, dei mezzi di sollevamento, dei mezzi d'opera e ogni altra opera provvisoria per la perfetta esecuzione dei lavori e funzionalità del servizio. Le costruzioni provvisorie dovranno essere realizzate, spostate, mantenute e rimosse in modo da assicurare l'incolumità degli operai e di quanti vi accedono e vi transitano, ancorché non addetti ai lavori e per evitare qualunque danno a persone o cose. La rimozione delle costruzioni provvisorie

dovrà essere eseguita solo previa autorizzazione del Direttore dei Lavori e del C.P.E. in ragione dei tempi di esecuzione contrattualmente prevedibili.

16. La responsabilità dell'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi così da sollevare la Stazione Appaltante da ogni danno o molestia causati dai dipendenti medesimi
17. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione, previo coordinamento delle rispettive lavorazioni da parte del C.P.E., alle persone addette di qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati i lavori non compresi nel presente Appalto, ed alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante. Inoltre, a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, delle costruzioni provvisorie o di apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, l'Impresa non potrà pretendere compensi di sorta.
18. L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei 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 ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs 81/08 e smi.
19. L'accettazione e l'attuazione del piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal Coordinatore per la progettazione, eventualmente modificato dal Coordinatore per l'esecuzione ai sensi del D.Lgs 81/08 e smi.
20. La redazione del piano operativo di sicurezza ai sensi del D.Lgs 81/08 e smi. e secondo quanto previsto dal P.S.C.
21. L'osservanza delle norme dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative in vigore e di quelle che potessero intervenire nel corso dell'appalto, relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, alle assicurazioni degli operai contro infortuni sul lavoro e le malattie professionali, alle previdenze per la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, le malattie e la tubercolosi, nonché alla tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori. Il pagamento di ogni contributo, indennità ed anticipazione posti a carico dei datori di lavoro come assegni familiari, indennità di richiamo alle armi, indennità di licenziamento, ecc. Eventuali oneri derivanti da contrattazione aziendale e/o di cantiere non potranno essere portati a giustificazione di richieste di indennizzi. Nel caso di inottemperanza degli obblighi sopra precisati, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso anche all'Ispettorato suddetto, la inadempienza accertata e disporrà il pagamento a valere sulle ritenute operate nella misura dello 0,50 per cento sull'importo netto progressivo dei lavori. Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio, ove gli enti competenti non abbiano comunicato alla Stazione Appaltante eventuali inadempienze entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta del Responsabile di Procedimento che comunica per iscritto agli enti medesimi l'emissione di ogni certificato di pagamento. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né ha titolo a risarcimento dei danni (art. 7 D.M. 145/2000).
22. La fornitura e manutenzione di robusti e resistenti cartelli indicanti la denominazione della Stazione Appaltante, l'oggetto dell'Appalto, l'Appaltatore e quant'altro sarà richiesto dal Direttore dei Lavori. L'Appaltatore dovrà affiggere in maniera visibile presso il cantiere e custodire copia della notifica preliminare di cui al D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e le sue integrazioni.
23. I provvedimenti occorrenti per la protezione delle opere eseguite dalla polvere, ecc. anche nei periodi di sospensione dei lavori; l'innaffiamento delle eventuali demolizioni e degli scarichi di materiali per evitare efficacemente il sollevamento della polvere.



24. Il provvedere ai materiali, alle attrezzature, ai mezzi d'opera ed al personale necessario per l'esecuzione di eventuali lavori compensati in economia secondo le varie qualifiche richieste dalla natura dei lavori. Anche per detti lavori l'Appaltatore è tenuto a fornire, sotto la propria responsabilità e con la necessaria assistenza, le attrezzature ed i dispositivi di protezione antinfortunistica. La Direzione Lavori ed il C.P.E. si riservano, inoltre, di chiedere l'immediata sostituzione del personale ritenuto, a proprio insindacabile giudizio, non valido o non capace in relazione alle esigenze del lavoro.
25. Gli oneri per le difficoltà che potessero derivare dalla particolare ubicazione del cantiere.
26. Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali, ivi comprese eventuali tasse di occupazione del suolo pubblico, con l'esclusione di quella relativa alla concessione edilizia, nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi.
27. Le pulizie delle opere in corso di costruzione o già eseguite e lo sgombero dei materiali di rifiuto.
28. Lo sgombero dei materiali di risulta e l'accurata pulizia quotidiana e finale di tutto il cantiere, da effettuare con il necessario impegno di personale e di mezzi d'opera.
29. L'immediato sgombero delle aree di cantiere e di deposito, su richiesta del Direttore dei Lavori, per necessità inerenti l'esecuzione delle opere ovvero nel caso di risoluzione del contratto.
30. Il carico, trasporto e smaltimento presso discariche autorizzate dei materiali di scarto provenienti dagli scavi, demolizioni e rimozioni, compresi i relativi oneri di discarica.
31. Gli impianti di cantiere, compreso l'onere delle richieste dei relativi misuratori agli enti fornitori. La realizzazione dell'impianto di terra. Dell'impianto elettrico di cantiere dovrà essere predisposta la relativa dichiarazione di conformità da inviare all'ISPESL e all'ASL o all'ARPA ovvero allo Sportello Unico competenti a cura dell'Appaltatore.
32. L'istruzione del personale tecnico del Committente circa le modalità di funzionamento e conduzione degli impianti.
33. La fornitura e posa di targhe indicatrici sui quadri elettrici, sulle apparecchiature, tubazioni, ecc. per facilitare l'esercizio e l'ispezione degli impianti.
34. La fornitura di tutti i certificati di omologazione delle apparecchiature installate.
35. La compilazione di norme guida per la conduzione e la manutenzione degli impianti corredate di tutti gli schemi impiantistici
36. La Ditta esecutrice degli impianti dovrà presentare, alla fine dei lavori, la dichiarazione di conformità come previsto dalla legge n. 46/1990. "Norme per la sicurezza degli impianti", articolo 9, redatto in conformità ai moduli approvati dal Ministero per l'Industria.
37. Le spese per la custodia, la buona conservazione e la manutenzione di tutte le opere, fino alla presa in consegna di esse da parte della Stazione Appaltante.
38. Si precisa che sono a carico dell'Impresa tutti gli adempimenti e le spese per il conseguimento di tutte le licenze e permessi per il funzionamento degli impianti nei confronti delle Autorità, Enti ed Associazioni aventi il compito di eseguire controllo e rilasciare licenza di esercizio.
39. Lo sgombero, entro 15 giorni dalla data del verbale di ultimazione dei lavori, dei materiali, mezzi d'opera e impianti di proprietà dell'Appaltatore esistenti in cantiere; in difetto e senza necessità di messa in mora, la Stazione Appaltante vi provvederà direttamente, addebitando all'Appaltatore ogni spesa conseguente.

40. La perfetta pulizia finale di tutti i locali e degli accessori, comprese i baraccamenti di cantiere

**Tutti gli oneri del presente articolo, che sono stati valutati nel progetto e nel P.S.C., si intendono compresi nel prezzo "a corpo" (ovvero nei prezzi "a misura") con cui viene compensato il lavoro e pertanto l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere alcun ulteriore compenso.**

## **ART. 26) RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA - PIANO DI SICUREZZA**

Ai fini del rispetto della normativa relativa alla sicurezza nei cantieri si richiamano i disposti del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

**Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza dell'Appaltatore, ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., formano parte integrante del Contratto d'Appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.**

Il direttore di cantiere ed il coordinatore per l'esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

Il piano di sicurezza dovrà essere accettato e sottoscritto dall'Appaltatore, che provvederà a trasmetterlo alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi.

Ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., l'impresa che si aggiudicherà i lavori potrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposta di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso, le eventuali integrazioni potranno giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

L'Appaltatore dovrà redigere e consegnare, entro 30 giorni dalla aggiudicazione provvisoria, e comunque prima dell'inizio dei lavori, il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) in riferimento al singolo cantiere interessato, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento. Nel proprio P.O.S. l'Appaltatore dovrà indicare quali lavori verranno eseguiti da altre imprese o lavoratori autonomi.

L'Appaltatore dovrà verificare preventivamente, sottoscrivendoli, la conformità dei P.O.S. di tutte le imprese che operano in cantiere in qualità di subappaltatrici (ovvero fornitrici in opera o noleggiatrici a caldo) ed al proprio P.O.S. prima della presentazione degli stessi P.O.S. al vaglio del C.P.E. In fase di esecuzione dovrà verificarne il rispetto.

Nel caso in cui l'Appaltatore non riceva copia della notifica (ai sensi dell'art. 99 del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.) relativa alla singola impresa subappaltatrice (ovvero fornitrice in opera o noleggiatore a caldo) nonché l'approvazione scritta del relativo P.O.S. da parte del C.P.E., non potrà far operare tale soggetto in cantiere.

I P.O.S. dovranno essere tra l'altro sottoscritti dal Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

Il Coordinatore per l'esecuzione verificherà l'idoneità dei piani operativi presentati dall'Appaltatore per assicurarne la coerenza con il P.S.C., richiedendone se necessario l'adeguamento.

Il Coordinatore per l'esecuzione adeguerà il P.S.C. in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere.

Il piano di sicurezza e di coordinamento dovrà essere attuato a cura dell'Appaltatore da parte di tutte le imprese ed i lavoratori autonomi operanti nel cantiere. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese e dei lavoratori autonomi impegnati nell'esecuzione dei lavori.

Il Piano di sicurezza e di coordinamento potrà essere aggiornato o modificato da parte del C.P.E. nel corso dello svolgimento dei lavori, sia per varianti al progetto, sia per sopraggiunte modifiche delle modalità esecutive relative all'opera in appalto.

Sarà obbligo dell'Impresa di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai e di terzi e per non produrre danni ai beni pubblici e privati, rimanendo espressamente inteso e convenuto che essa assumerà ogni responsabilità, sia civile che penale, nel caso di infortuni o danni, sollevando nella forma più ampia e tassativa l'Amministrazione nonché il

personale preposto alla Direzione e sorveglianza dei lavori e che resterà a carico dell'Impresa il completo risarcimento dei danni predetti.

## **ART. 27) ESTENSIONE DI RESPONSABILITA'**

L'Appaltatore é responsabile, nei confronti dell'Amministrazione, dell'osservanza dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni di legge sulla prevenzione infortuni, sulle assicurazioni sociali, ecc., da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore della citata responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione. In caso di inottemperanza a tali obblighi si applicherà quanto previsto all'art. 7 del D.M. 145/2000 in merito della tutela dei lavoratori.

## **ART. 28) SOSPENSIONE DEI LAVORI**

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 106 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:

- a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
- b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
- c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

3. Il verbale di sospensione é controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si da per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 164 del Regolamento generale.

4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.

6. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per il contratto, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di

sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori

10. Trova altresì applicazione l'art. 107 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Sono contrattualmente previste le sospensioni lavori ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

3. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per il contratto, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

5. Trova altresì applicazione l'art. 107 del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori potrà a sua volta proporre alla Stazione appaltante la sospensione dei lavori o sospendere direttamente gli stessi ai sensi del D.Lgs. 81/08 e e s.m.i.

## **ART. 29) ORDINI DI SERVIZIO**

Gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni della Direzione Lavori e del C.P.E. debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato.

L'Appaltatore non può mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione anche quando si tratti di lavoro da farsi di notte e nei giorni festivi o in più luoghi contemporaneamente, sotto pena di esecuzione di ufficio, con addebito della eventuale maggior spesa.

Resta comunque fermo il diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportuno fare in merito all'ordine impartito.

A tal fine si applicherà quanto previsto dagli articoli 18 e 27 del D.M. 145/2000.

## **ART. 30) RAPPRESENTANTE DELL'IMPRESA**

Qualora l'appaltatore non possa risiedere in località poste lungo i tronchi di strada sui quali ricadono i lavori oggetto del presente Capitolato Speciale, dovrà tenersi in permanenza un rappresentante il cui nome e la cui residenza dovranno essere notificati alla Direzione dei Lavori. Tale rappresentante dovrà avere la capacità e l'incarico di ricevere ordini dalla Direzione dei Lavori e di dare immediata esecuzione agli ordini stessi, dovrà inoltre depositare presso l'Amministrazione Appaltante i documenti previsti dall'art. 4 del Capitolato Generale D.M. 19/04/2000 n. 145.

## **ART. 30/BIS) PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. del 5 ottobre 2010, n. 207, entro 10 (dieci) giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispose e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati

di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purchè non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonchè collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del D.Lgs. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Nella redazione del programma, l'Appaltatore deve tenere conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole in misura % dei giorni lavorativi, come disposto dall'art. 40, comma 3 e dall'art. 43, comma 10, del DPR n. 207/2010.

L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del programma:

- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dei termini di scadenza dei pagamenti fissati al art. 14;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti di lavoro.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, **per cause non attribuibili** a responsabilità dell'Appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale, tenendo conto di quanto specificato al precedente articolo 13.

Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, possono essere approvate dal Direttore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle suddette scadenze contrattuali.

## **ART. 31) NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

Resta stabilito, innanzitutto, che, sia per i lavori compensati a corpo che per quelli compensati a misura, l'Appaltatore ha l'onere contrattuale di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto magnetico e da tradurre, in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno obbligatoriamente consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica da effettuare sulla base delle misurazioni, effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

Tutto ciò premesso e stabilito, si precisa che:

I lavori compensati "a misura" saranno liquidati secondo le misure geometriche, o a numero, o a peso, così come rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori.

I lavori, invece, da compensare "a corpo" saranno controllati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, e confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto.

Per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate d'acconto il corrispettivo da accreditare negli S.A.L. è la parte percentuale del totale del prezzo a corpo risultante da tale preventivo controllo, effettuato a misura, dalla quale saranno dedotte le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative (detrazioni) scaturite a seguito del Collaudo in corso d'opera.

A completamento avvenuto delle opere a corpo, risultante da apposito Verbale di constatazione redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la Direzione Lavori provvederà, con le modalità suddette, al pagamento del residuo, deducendo sempre le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative scaturite dalle operazioni e dalle verifiche effettuate dalla Commissione di Collaudo in corso d'opera.

#### OPERE A CORPO

Per le opere da eseguirsi a corpo il prezzo convenuto è fisso ed invariabile ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera d) del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Tali opere saranno ammesse alla contabilità dalla Direzione Lavori solamente quando siano state eseguite rispettando tutte le prescrizioni contrattuali. Resta inteso che esse devono comunque essere complete in ogni loro parte ed eseguite con tutti gli accorgimenti richiesti dalla regola dell'arte al fine di renderle idonee alla funzione cui sono destinate; le prescrizioni progettuali sono pertanto da intendersi come prescrizioni di minima e non esimono l'esecutore dei lavori dall'apportare tutte le integrazioni necessarie per la migliore riuscita dell'opera.

#### OPERE A MISURA

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavori saranno determinate con misure geometriche, a numero ed a peso, escluso ogni altro metodo. Tutti i lavori perciò saranno contabilizzati per le loro effettive quantità, riferite all'unità di misura, corrispondenti ai prezzi relativi di elenco, ai quali sarà applicato il ribasso contrattuale. Particolarmente si conviene quanto segue:

##### 1) Scavi e rilevati per la formazione del corpo stradale e sue pertinenze.

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette, secondo l'andamento di progetto e gli spostamenti eventuali, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate sulla base di rilievi di consegna e di seconda pianta.

La superficie delle sezioni di rilevato verrà calcolata escludendo il cassonetto anche se lo stesso sia stato ricavato mediante scavo delle materie già trasportate per la formazione del rilevato essendo tale onere già compreso nel prezzo unitario relativo al movimento di materie.

Resta inteso che il prezzo contrattuale relativo agli scavi di sbancamento in genere rimarrà fisso ed invariabile qualunque possa essere in sede esecutiva l'effettiva proporzione volumetrica dei materiali di varia natura, consistenza e durezza (terre asciutte e bagnate od in presenza d'acqua, roccia da piccone, trovanti) che entrano a formare il volume totale.

Nel prezzo stesso si intendono in modo assoluto compresi e compensati gli oneri per taglio di piante, l'estirpazione delle ceppaie isolate, radici, arbusti, ecc. lo scavo, carico e trasporto a qualsiasi distanza e scarico dei materiali a rifiuto sia nelle discariche pubbliche che private, od a reimpiego per la formazione di rilevati, comprende inoltre l'onere di indennità di discarica sia su aree pubbliche che private, la perfetta profilatura delle scarpate, diritti di passo, ecc. nonché tutti gli oneri derivanti da eventuali puntellamenti e sbarramenti di pareti frontali e laterali di qualsiasi entità e specie, atti ad assicurare la continuità e l'incolumità del traffico sulla strada esistente e per dare corso alla costruzione di opere d'arte e delle opere murarie in genere specie quando queste vengono eseguite in prossimità di fabbricati esistenti. Nel prezzo suddetto si intendono altresì compresi e compensati i maggiori oneri derivanti dall'esecuzione degli scavi che trattasi senza l'uso di mine e che pertanto sia richiesta l'adozione di speciali adeguati mezzi meccanici. Nei prezzi suddetti di scavi e rilevati sono infine compresi i corrispettivi per tutti gli oneri inerenti stabiliti dagli articoli del presente capitolato e del Capitolato Generale e per tutti i lavori principali ed accessori occorrenti per la regolare formazione e sistemazione definitiva del corpo stradale ed accessori, come sopra.

Nei prezzi di elenco relativi alla formazione dei rilevati sono compensati tra l'altro:

- A)** Tutti gli oneri relativi alla formazione del sedime di appoggio del rilevato ed in modo particolare:
- a)** l'estirpazione di erbe, radici, arbusti, piantagioni, il trasporto a rifiuto di tale materiale;
  - b)** la scarificazione di aratura della coltre vegetale per una profondità di almeno cm. 25;
  - c)** il successivo gradonamento delle parti inclinate su cui dovrà essere impostato il rilevato ed il rinterro dei gradoni stessi. Tale gradonamento dovrà essere eseguito mediante scavo per formazione di gradoni nel terreno in modo che la parte pianeggiante del gradone abbia una larghezza media di almeno cm. 40 e sia inclinata verso monte. Non si potrà far luogo alla costruzione del rilevato se la Direzione dei Lavori non avrà constatato l'idoneità di tale base di appoggio. Il materiale risultante da tali scavi dovrà essere portato a rifiuto a cura e spese dell'Impresa se inutilizzabile, ovvero potrà essere impiegato, per la parte idonea alla formazione della parte superiore delle nuove scarpate.
  - d)** la costruzione della parte superiore delle scarpate con materiale ricco di humus.
  - e)** la perfetta profilatura delle scarpate.
- B)** Gli oneri relativi all'esercizio delle cave di prestito dei materiali, aperte a cura e spese dell'Impresa comprese le indennità di cava.
- C)** Gli oneri relativi allo scavo, scelta del materiale idoneo, carico sui mezzi di trasporto, scarico e stesa in strati di cm. 30 per la formazione del rilevato.
- D)** Sminuzzamento e formazione di cordoli uniformi di cm. 30 delle materie provenienti dagli scavi e da cave di prestito.
- E)** Compattamento dei vari strati di cui verrà costituito il rilevato. Non si terrà conto, agli effetti del calcolo del volume dei rilevati dell'abbassamento subito dal piano di appoggio dei rilevati per effetto del costipamento naturale e artificiale. Nei predetti prezzi sono compresi anche gli oneri delle eventuali armature, sbadacchiature e puntellature di qualsiasi entità e specie esse siano.
- Non sono da comprendere negli scavi i gradini da ritagliare nei terreni, anche se rocciosi a forte declivio, sui quali si devono stabilire dei rialzi, né il rinterro dei gradini stessi, intendendosi tali oneri compensati nei relativi prezzi di elenco.

Si intende pure compensata con i prezzi di elenco l'asportazione del terreno vegetale sulle scarpate dei rialzi esistenti, prima del gradonamento del terreno come prescritto al capoverso c).

**1) Scavi di sbancamento e scavi di fondazione all'asciutto ed in presenza d'acqua per impianto di opere d'arte ecc.**

Ai sensi degli articoli precedenti si stabilisce che per le opere da eseguire nelle trincee verranno considerati come scavi di fondazione solamente quelli eseguiti al di sotto del piano di fondazione della strada; resta comunque inteso che per le opere d'arte in genere saranno considerati scavi di fondazione quelli che risultano al di sotto del piano di sbancamento, chiusi fra le pareti verticali riprodotte il perimetro delle fondazioni dell'opera. Gli scavi di fondazione saranno computati per il volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la profondità a partire dalla quota come sopra stabilita (piano di separazione fra scavi di sbancamento e di fondazione) ed al volume così calcolato si applicheranno i prezzi fissati nell'elenco per tali scavi vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo e qualunque armatura e puntellatura occorrente. Nel caso di fondazione a gradoni tale concetto sarà applicato ad ogni gradone. Tuttavia per gli scavi per i quali è prescritta l'armatura a cassa chiusa, questa sarà pagata a parte a partire da m. 1,00 sotto la quota del piano di delimitazione degli scavi di fondazione e per l'effettiva superficie armata. Nel compenso dell'armatura a cassa chiusa è compreso il maggior volume di scavo per far luogo alle armature dello scavo stesso. Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre agli obblighi sopra specificati e a quelli emergenti dai precedenti articoli, l'appaltatore dovrà ritenersi compensato:

- a) di tutti gli oneri e spese relative agli scavi in genere da eseguirsi con qualsiasi mezzo, noleggi, innalzamento, carico sui mezzi di trasporto, trasporto e scarico in rilevato e rinterro ed a rifiuto;
- b) delle spese occorrenti per la regolarizzazione delle scarpate e pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro intorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acque od altre condotte in genere e sopra le fognature e drenaggi secondo le sagome definitive di progetto.
- c) della eventuale perdita parziale o anche totale dei legnami impiegati nelle puntellazioni ed armature di qualsiasi entità, occorrenti per l'esecuzione degli scavi di fondazione e per sostenere ed evitare franamenti di pareti di scavi di sbancamento.
- d) di ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi di che trattasi.

**3) Scavi subacquei e prosciugamenti.**

Il compenso stabilito in tariffa per gli scavi di fondazione subacquei è applicato al volume di muratura al di sotto del piano orizzontale situato a m. 0,20 al di sotto del livello costante (pelo morto) a cui si stabiliscono naturalmente le acque sorgive: pertanto non sarà corrisposto compenso di sorta quando l'altezza dell'acqua del fondo dello scavo non sia maggiore a m. 0,20.

**4) Murature in genere.**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente a volume secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci e dedotti i vani, nonché i materiali di differente natura in esso compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi di tutte le opere in muratura, tanto in fondazione quanto in elevazione, si intenderà sempre compresa ogni spesa per le impalcature ed i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, il trasporto, innalzamento e discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume e per tutte le manovre diverse, occorrenti per la costruzione delle stesse, qualunque sia la loro grossezza e la forma delle murature. Il sovrapprezzo al paramento in muratura di pietrame a rivestimento di quello in calcestruzzo sarà valutato a metro quadro di faccia vista, e la muratura conteggiata come calcestruzzo di cemento senza deduzione del volume occupato dal pietrame. Il sovrapprezzo stabilito in tariffa per il pagamento di faccia vista a pietra rasa e testa scoperta è comprensivo delle speciali lavorazioni degli spigoli e dei cantonali e sarà applicato a partire della risega dei muri per l'effettiva loro superficie. Nei prezzi delle murature di



qualsiasi genere si intende sempre compreso il rinzaffo a tergo dei muri e la formazione di regolari feritoie per lo scolo delle acque nonché il rinzaffo a pietra rasa sulla faccia vista. Qualunque sia l'incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nelle categorie delle volte e saranno valutate coi prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più. Le murature rotte e curve in pietrame e mattoni di qualsiasi forma e dimensione saranno quindi pagate a metro cubo coi prezzi di elenco. I volti e gli archi retti od obliqui di qualsiasi struttura saranno pagati anch'essi a volume col relativo prezzo di elenco nel quale si intendono comprese tutte le forniture, lavorazione e magistero per dare la volta in opera completa con tutti i giunti delle facce viste frontali e di intradosso profilati e stuccati.

**5) Muratura in pietrame da taglio.**

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare. Le lastre, i lastroni ed altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le lastre, di cui una parte viene lasciata greggia, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo conto delle eventuali sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate nella medesima dai tipi prescritti.

Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri di cui al precedente paragrafo.

**6) Calcestruzzi, cementi armati.**

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

Nei prezzi relativi ai calcestruzzi cementizi semplici od armati di qualunque genere essi siano sono compresi ogni provvista, magistero e onere relativo a dare compiuto il lavoro con superfici apparenti ben rifinite e secondo la perfetta esecuzione a regola d'arte. In essi è altresì compreso l'onere delle casseformi, centinature, puntellature, ecc. salvo che non risultasse diversamente disposto dalla voce dell'elenco prezzi. Il ferro tondo omogeneo, l'acciaio semiduro, impiegato nelle strutture in c.a., sarà valutato a peso con i prezzi analitici misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo la sagomatura e uncinatura e moltiplicando per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali dell'U.N.I. e per il peso specifico di 7,8) controllato in opera, escludendo dalla valutazione il ferro adoperando per le giunzioni fatte per sovrapposizione di ferro autorizzate dalla D.L. ma non previste negli schemi esecutivi, poiché in tale maggiore onere come di quello relativo alle giunzioni eventuali con manicotto filettato o da farsi con saldatura elettrica come del filo cotto per le legature se ne è tenuto conto dei relativi prezzi di elenco del ferro in opera. Nei prezzi per metro quadro delle centinature, da misurarsi secondo lo sviluppo d'intradosso dei volti in muratura di mattone o pietrame con malta cementizia è compresa la fornitura di legname, lo sfrido, la lavorazione, la ferramenta e chiodi, noleggio di strutture metalliche, l'onere del montaggio e smontaggio, nonché i trasporti in cantiere del materiale dopo il disarmo.

**7) Demolizioni.**

Nei prezzi delle demolizioni sono compresi tutti gli oneri relativi a tali categorie di lavori compresi i ponti di servizio, armature, centinature speciali, sbadacchiature a difesa del traffico stradale mentre i materiali murari restano di proprietà dell'Impresa che potrà trasportarli a sua cura e spese nei di luoghi di reimpiego se idonei ed a rifiuto a qualsiasi distanza se inutilizzabili, il ferro derivante dalla demolizione di struttura in cemento armato resta di proprietà dell'Amministrazione con l'obbligo all'Impresa di provvedere alla sua pulitura ed accatastamento ed al trasporto sui luoghi di deposito che saranno indicati dalla Amministrazione. Pure dell'Amministrazione restano di proprietà le copertine delle murature in genere siano queste in pietra da taglio od in pietra artificiale, gli infissi, porte, travature principali, e quanto altro possa essere recuperato dalla demolizione dei fabbricati ad

eccezione come sopra detto di tutto il materiale murario che resta di proprietà dell'Impresa. Nel prezzo relativo alle demolizioni è compreso l'onere del trasporto nei depositi che saranno fissati dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo o nelle zone di reimpiego dei suddetti materiali che restano di proprietà dell'Amministrazione.

**8) Scarificazione.**

L'onere della scarificazione di vecchia massicciata fino alla profondità di cm. 15 è compensato col prezzo di elenco ad essa inerente. In esso è compreso pure l'onere del reimpiego del materiale utile ed il trasporto a rifiuto di quello inutilizzabile.

**9) Fondazione.**

La fondazione della pavimentazione della carreggiata verrà eseguita mediante massicciata di ghiaia mista a sabbia (tuot-venant) o misto di cava. Tale materiale dovrà essere fornito disponendolo in cumuli tutti eguali di determinato volume di perfetta figura geometrica secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori. Il volume sarà misurato disponendo i cumuli in serie, a criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e misurando almeno un cumulo per ogni serie con metodi geometrici o a cassone. La cilindratura del materiale costituente la fondazione è compresa nel relativo prezzo di elenco che comprende pure la fornitura e l'impiego del materiale di aggregazione, i quali non saranno mai pagati a parte.

**10) Pietrisco e ghiaia.**

Saranno misurati, previo approvvigionamenti in cumuli regolari sui fianchi stradali, mediante appositi cassoni parallelepipedi prescritti dalla Direzione Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e di mantenere a sue spese, usando ove occorre appositi forconi o griglie per eliminare le parti terrose e detritiche. All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione di dividere i cumuli in tante serie ognuna di un determinato numero e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione. Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Appaltatore avrà mancato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che per avventura gli potesse derivare da tale applicazione.

Eccezionalmente, su parere insindacabile della Direzione dei Lavori, il pietrisco e la ghiaia potranno essere misurati sugli autocarri che lo trasportano in base al volume effettivo risultante, senza tener conto del calo subito per effetto del trasporto dalla cava al luogo d'impiego.

**11) Cilindratura.**

La cilindratura sarà misurata per la stessa quantità di pietrisco fornito a piè d'opera ritenendosi compresa la stesa dello stesso, la cilindratura con compressore meccanico e la fornitura di acqua per l'innaffiamento ed ogni spesa per il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

**12) Trattamenti superficiali e pavimentazioni.**

I trattamenti superficiali e le pavimentazioni in genere verranno misurati in ragione di superficie, avvertendo che non saranno contabilizzate le maggiori superfici, non ordinate dalla Direzione dei Lavori. Nei prezzi unitari relativi è compresa ogni fornitura e magistero per dare un lavoro compiuto con le modalità e le norme che precedono e che sono richiamate nei prezzi unitari dell'annesso elenco. I leganti saranno accertati mediante la pesatura dei fusti, in numero da determinarsi dalla Direzione dei Lavori e comunque non inferiore al 10% del numero dei fusti, su apposite bascule che l'impresa dovrà provvedere nei luoghi ove verrà effettuato l'accertamento stesso, o sui pesi pubblici.

Le cisterne sia di bitume che di emulsione dovranno essere accompagnate da bollette di consegna e dovranno essere pesate su peso pubblico a richiesta della Direzione Lavori. Si dichiara espressamente che i pesi del bitume e della emulsione bituminosa indicati per le singole partite dei lavori appaltati si intendono al netto delle tare dei fusti, dei cali, ecc.

Qualora dal controllo del materiale impiegato, risulti che l'impresa di propria iniziativa ha impiegato una maggiore quantità di legante della prescritta, non competerà all'Impresa alcun compenso oltre quello previsto dall'elenco prezzi per i singoli lavori. Qualora invece la quantità di legante bituminoso risultasse inferiore alla prescritta, l'Impresa dovrà procedere ad una stesa supplementare del legante

su tutta la superficie stradale o su parte di essa in quantità non inferiore a quella mancante, salvo la facoltà della Direzione dei Lavori di applicare una detrazione pari alla quantità mancante valutata al prezzo di elenco al netto del ribasso d'asta per il legante bituminoso a piè d'opera.

### **13) Conglomerati bituminosi.**

I conglomerati bituminosi verranno computati secondo il loro effettivo volume che verrà controllato sul luogo d'impiego mediante spianamento del materiale nel cassone dell'autocarro, senza tener conto dei cali dovuti al trasporto. Al fine della contabilità, si terrà conto dei seguenti pesi specifici soffici dei conglomerati bituminosi da considerarsi come limite inferiore:

- strato di base 17,50 q/m<sup>3</sup>;
- strato di collegamento (binder) 17,00 q/m<sup>3</sup>;
- strato di usura 16,30 q/m<sup>3</sup>;

Qualora dalle prove di laboratorio risultassero pesi specifici soffici superiori ai valori sopra indicati, si terrà conto in contabilità di tali risultati; se i pesi dovessero risultare inferiori sarà cura della Direzione Lavori operare le eventuali detrazioni sul prezzo unitario contrattuale in funzione dello scostamento delle caratteristiche fisiche e meccaniche risultanti dalle prove rispetto ai valori minimi previsti nel presente capitolato.

### **14) Tappeti di usura in conglomerato bituminoso chiuso.**

I tappeti di usura verranno computati secondo la superficie del manto accertata con misure geometriche sulla effettiva larghezza prescritta dalla Direzione dei Lavori.

La valutazione delle risagomature sarà effettuata considerando un calo per costipamento del conglomerato bituminoso per strato di usura soffice pari al 25%. Pertanto in contabilità si terrà conto dei seguenti valori compressi:

- tappeto spessore 3 cm. compressi corrisponde allo spessore 3,75 cm soffici;
- tappeto spessore 4 cm. compressi corrisponde allo spessore 5,00 cm soffici;

L'area della superficie stradale da risagomare sarà compensata secondo il relativo prezzo di elenco prezzi.

Qualora dai controlli dei conglomerati bituminosi impiegati risulti che l'impresa di propria iniziativa ha impiegato una quantità maggiore della prescritta non competerà all'Impresa alcun compenso oltre quello previsto dall'elenco prezzi per i singoli lavori e per i prescritti spessori al finito.

Qualora invece la quantità impiegata risultasse inferiore alla prescritta e conseguentemente lo spessore al finito inferiore a quello stabilito in elenco prezzi, la Direzione dei Lavori applicherà una detrazione pari alla quantità mancante valutata ai prezzi di elenco (per ogni centimetro o frazione).

In ogni caso l'Impresa sarà unica responsabile della riuscita del lavoro e dovrà provvedere a totali sue spese al rifacimento di quelle parti che non risultassero perfettamente eseguite.

### **15) Manufatti in ferro - Parapetti in ferro.**

I Lavori in ferro profilato e tubolare saranno valutati a peso ed i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato prima della posa in opera, mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa.

I prezzi comprendono pure, oltre alla fornitura la posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura, chiodatura a ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione ed una triplice mano di verniciatura di cui la prima di antiruggine e le successive di biacca ad olio, od altra verniciatura che sarà disposta all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori a suo insindacabile giudizio.

Per i parapetti, la valutazione verrà effettuata a peso complessivo dell'opera con tutti gli oneri sopra disposti e tenendo presente che nel prezzo unitario è pure compresa la posa in opera in qualsiasi condizione debba avvenire.

### **16) Mano d'opera.**

La mano d'opera occorrente per l'esecuzione dei lavori in economia sarà fornita dall'Impresa in seguito a richiesta della Direzione e messa a disposizione di essa sul luogo di impiego provvista dei

necessari attrezzi e sarà pagata secondo i prezzi di elenco al netto del ribasso d'asta , secondo i disposti dell'art. 179 del DPR 207/2010.

## **ART. 32) DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITÀ DEI PREZZI**

I prezzi unitari in base ai quali sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, risultano dal seguente elenco:  
essi comprendono:

- a) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporto, cali, perdite sprechi, ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro;
- b) per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché la quota per le assicurazioni contro gli infortuni, previdenza sociale e malattie, l'eventuale trasporto operai sul luogo di impiego, il beneficio per l'Impresa, nonché nel caso di lavoro notturno, anche le spese per l'illuminazione dei cantieri di lavoro;
- c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti per il loro uso, accessori, ecc. tutto come sopra;
- d) per i lavori a misura: tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni di ogni genere, tutte le forniture occorrenti, la loro lavorazione ed impiego, indennità di passaggi, di depositi di cantieri, di strade di accesso, di occupazioni temporanee diverse, mezzi d'opera provvisionali, nessuna esclusa, carichi e trasporto e scarichi in ascesa e discesa, ecc. e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.

I prezzi medesimi per lavori a misura, diminuiti del ribasso offerto e sotto le condizioni tutte del Contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono accettati dall'Appaltatore, in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono quindi fissi ed invariabili e indipendenti da qualsiasi eventualità.

## **ART. 33) DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Tutte le controversie verranno definite sulla base di quanto disposto dagli articoli 204,205, 206, 207, 208, 209, 210, 211 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

## **ART. 34) SPESE DI CONTRATTO**

Sono a totale carico dell'Impresa appaltatrice tutte le spese di contratto e sua registrazione, copia di atti ed altre dipendenti dal contratto stesso.

L'I.V.A. è posta a carico dell'Amministrazione Appaltante.

## **ART. 35) SUBAPPALTO**

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

2. Il subappalto e il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

3. I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purchè:

- a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto;
- b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50.

4. Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 89, comma 11 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

5. Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato art. 89, comma 11, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50 le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 12 del D.L. 28 marzo 2014, n.47 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

OG 11 - impianti tecnologici;

OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico,

artistico, archeologico, etnoantropologico;

OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;

OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;

OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;

OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;

OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;

OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;

OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;

OS 18 -B - componenti per facciate continue;

OS 21 - opere strutturali speciali;

OS 25 - scavi archeologici;

OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi.

6. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonchè siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui art. 105, comma 7, del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.

7. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

8. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

9. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali sia economici.

10. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del

subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

11. L'affidatario è tenuto 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 eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempimento contributivo risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'art. 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.

12. L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti

dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

13. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

14. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

15. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione - art. 105, comma 4, D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

16. La Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni quando tale soggetto sia una micro o piccola impresa o in caso di inadempimento dell'appaltatore ai sensi dell'art.105, comma 13, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.

#### Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs. 81/08, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. ai sensi dell'art. 105, commi 2 e 3, del D.Lgs 18 aprile 2017, n. 50 è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applicano le norme, in materia di tessera di riconoscimento.

#### Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni quando tale soggetto sia una micro o piccola impresa o in caso di inadempimento dell'appaltatore ai sensi dell'art.105, comma 13, del D.Lgs 18 aprile 2016, n. 50.
2. Il bando di gara stabilirà se la Stazione appaltante provvederà a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi; in tale caso l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
3. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
  - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore;
  - b) all'ottemperanza alle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
4. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
5. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
  - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ;
  - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato "A" al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate , e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato □B□ al predetto Regolamento generale.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, e automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori e comunque e in ogni caso subordinato:
  - a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;

b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;

c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera a) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;

d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.

La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una

o più d'una delle condizioni di cui al comma 6, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

### **ART. 36) PERSONALE ED ATTREZZATURE DELL'IMPRESA – COLLOCAZIONE DEI MATERIALI LUNGO LE STRADE**

L'Impresa dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo, di provata capacità ed adeguato numericamente e qualitativamente, alle necessità ed in relazione agli obblighi assunti.

Le attrezzature da usare nel corso dei lavori dovranno essere preventivamente accettate dalla D.L.

I materiali di qualsiasi natura e specie, oggetto dei lavori in dipendenza del presente atto, disposti sul piazzole stradali, dovranno essere adeguatamente segnalati e collocati in modo da non ingombrare la zona della banchina ed in modo tale da non creare situazione di pericolo per la circolazione stradale.

Nel caso in cui i materiali dovessero essere posti anche sulle banchine stradali con temporanea occupazione di zone delle stesse, saranno disposti sempre in modo da non occupare la zona della carreggiata stradale destinata alla circolazione dei veicoli di qualsiasi natura e specie.

L'Impresa è espressamente obbligata a segnalare opportunamente, le zone di banchina o pertinenza d'esercizio occupate dai materiali, uniformandosi a quanto in materia prescrive il Nuovo Codice della Circolazione Stradale.

L'Impresa resta sola ed unica responsabile sia penalmente che civilmente, di qualsiasi danno possa verificarsi a terzi, rimanendo L'Ente appaltante ed il suo personale sollevati ed indenni da qualsiasi responsabilità od onere.

## **QUALITÀ' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, TRACCIAMENTI,**

### **ART. 37) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

I materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori di cui al presente appalto, qualunque sia la loro provenienza, saranno della migliore qualità nelle rispettive loro specie e si intenderanno accettati solamente quando ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, saranno riconosciuti rispondenti a quelli designati per natura, qualità, idoneità, durata ed applicazione.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali occorrenti per i lavori di che trattasi dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti ad esclusiva cura dell'Impresa, la quale non potrà accampare quindi alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio di essi o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, ecc.; i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ad esse e fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre cave in località diversa od a diverse provenienze, intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli materiali.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista, perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponde ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'appaltatore. Per la provvista dei materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni degli



artt. 15/16 del Capitolato Generale D.M. n. 145 del 19/04/2000 e per la scelta ed accettazione di essi saranno a seconda dei casi applicate le norme ufficiali in vigore.

- a) **ACQUA** - L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose;
- b) **LEGANTI IDRAULICI** - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o lenta presa, da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni previste dalle normative tecniche in vigore.

- c) **GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA** - La ghiaia, i pietrischi e le sabbie da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice ed armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie e i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili e rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature e nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose e organiche e ben lavata. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm. 1 a mm. 5.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie, queste dovranno essere da mm. 40 a mm. 71 (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quelle 71 UNI n 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazioni, muri di sostegno da mm. 40 a mm. 60 (trattenuti da crivello UNI 40 e passanti da quello 60 UNI n 2334) se si tratta di volti, di getti di un certo spessore, da mm. 25 a mm. 40 (trattenuti da crivello 25 UNI e passanti da quello 40 UNI n 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite da incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee.

Sono escluse le rocce marnose. Pertanto il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia saranno esclusivamente di frantoio o proverranno o dal miglior materiale di alveo o di cava ; altre provenienze (sia di alveo che di cava) dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori, che, in questo caso, si accerterà prima che il pietrisco abbia i requisiti di cui alla Tabella 2 (Categoria 3<sup>a</sup>) delle norme del Consiglio Nazionale Ricerche (Edizione 1953) e il pietrisco e la graniglia quelli di cui alla analoga Tabella 3. La stessa provenienza di cui sopra è richiesta anche per le ghiaie miste a sabbia (ghiaie naturali).

Qualora la roccia provenga da cave nuove e non accreditate da esperienze specifiche di Enti Pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché da ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi, dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n° 4 ultima edizione del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334 i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI, i pietrischetti quelli

passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI, le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40/71 mm ovvero da 40/60 mm se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25/40 mm (eccezionalmente da 15/30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione dei ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanella);
- 3) pietrischetto da 15/25 mm per esecuzione dei ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10/15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5/10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2/5 mm di impiego eccezionale e previo specifico compenso della Direzione Lavori per trattamento superficiale; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, peraltro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo e non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

**d) PIETRAMME** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piano di sfaldamento, senza screpolature, peli venature, interclusioni, adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui dovranno essere assoggettate. Sarà escluso l'impiego di quelle di forma rotonda e arrotondata. Le dimensioni non saranno inferiori ai cm. 20x25x30.

**e) MATTONI** - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari a spigoli vivi, di grana fine, compatti ed omogenei, presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati: essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature, aderire fortemente alle malte, essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini, non contenere solfati solubili od ossidi alcalini, terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti. I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedici, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 kg/cm<sup>2</sup>.

**f) MATERIALI FERROSI** - I materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, di laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

- 1) **FERRO**: il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
- 2) **ACCIAIO DOLCE LAMINATO**: l'acciaio extra dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo e a caldo; senza presentare screpolature ed alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto serico.

- 3) **ACCIAI SPECIALI** (tondi e di forma speciale tipo TOR, ISTAG, ecc.) saranno conformi alle caratteristiche richieste dalle norme in vigore.
- 4) **ACCIAIO FUSO IN GETTI**: l'acciaio in getti, per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
- 5) **GHISA**: la ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti da menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
- g) **LEGNAME**: I legnami, da impiegarsi in opera, stabili e provvisori e di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al DM 30/10/1912; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non devono presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.  
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non riescano mozze dalla sega o si ritirino nelle connesure.  
I legnami rotondi, o pali, dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie, la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerando l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati o squadrati a sega, con le diverse facce esattamente allineate, senza rientranza o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, né smussi di sorta.
- h) **BITUMI**: I bitumi debbono soddisfare alle " Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.  
I bitumi liquidi debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.  
Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima. Le emulsioni bituminose debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.  
La polvere asfaltica deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.
- i) **OPERE DI PROTEZIONE** : Le funi metalliche, sia con anima tessile che metallica, a filo unitario zincato, devono avere classe di resistenza unitaria non inferiore a 160 dN/mm<sup>2</sup>.  
La zincatura di tutte le funi deve essere realizzata con uno strato di spessore conforme alle norme DIN 2078.  
La legatura delle reti deve essere realizzata con anelli metallici rapidi di giunzione zincati (diametro anima non inferiore a 6 mm), posti ad interasse 40/60 cm, o con altro sistema che possa garantire pari resistenza.  
La rete da porre in aderenza deve essere realizzata in filo elementare, a doppia torsione 8x10, zincato conformemente alle norme previste nella Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n.2078 del 27 agosto 1962.  
La boiaccia per la cementazione degli ancoraggi deve essere realizzata con cemento tipo 325, opportunamente additivato per compensarne il ritiro, in misura di 100 Kg. di cemento per 50 Kg. di acqua dolce e pulita, e deve essere iniettata a rifiuto nel foro in quantità non inferiore al quadruplo del volume teorico del foro stesso.  
I fori realizzati nella roccia per l'inserimento di ancoraggi devono risultare di diametro non inferiore a 1,7 volte il diametro dell'ancoraggio da inserire (arrotondato per eccesso al diametro della punta commerciale disponibile); prima dell'inserimento dell'ancoraggio e della boiaccia il foro deve essere ripulito con un getto di aria compressa e bagnato a rifiuto con acqua dolce e pulita.

I pezzi realizzati in acciaio (profilati, barre, piastre, etc.), anche lavorati in officina, devono, prima della loro messa in opera, essere protetti dalla corrosione con ciclo che comprende: sgrassaggio, decapaggio o sabbiatura, attivazione e zincatura a caldo con deposizione di zinco non inferiore a 450/500 gr/m<sup>2</sup> (classe A norme UNI 5744/66).

**Nella distesa della rete deve essere prestata la massima attenzione al fine di ottenere, per quanto possibile, una perfetta aderenza alla stessa pendice e questo per impedire che quando dovesse staccarsi possa acquistare velocità e quindi danneggiare gli stessi pannelli.**

**1) MATERIALI PER LA SEGNALETICA ORIZZONTALE (VERNICI E SFERE DI VETRO):**

I materiali occorrenti per la produzione delle vernici dovranno essere della migliore qualità nelle rispettive loro specie si intendono accettati solo quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno riconosciuti conformi alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali forniti dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti a esclusiva cura della Ditta, la quale non potrà quindi accampare eccezione alcuna qualora nel corso di lavori i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti.

La vernice rifrangente deve essere del tipo RIFRANGENTE PREMISCELATO e cioè contenere sfere di vetro mescolate durante il processo di fabbricazione, in modo che la striscia orizzontale dello spartitraffico svolga effettivamente una efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli sotto l'azione delle luci dei fari.

Il pigmento colorante della vernice bianca sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco.

La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa od ispessirsi.

La Ditta è obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove sulle vernici già impiegate o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento, invio e prove dei campioni stessi al laboratorio di prova scelto dalla Amministrazione appaltante.

L'Amministrazione si riserva il diritto di eseguire, oltre quelle esplicitamente indicate nei presenti articoli, tutte le prove di studio giudicate necessarie per una più completa conoscenza della qualità delle vernici in esame e l'impresa non potrà rifiutarsi di fornire gratuitamente il materiale da assoggettare a tali ulteriori indagini.

L'offerta per la realizzazione della segnaletica dovrà essere accompagnata da dichiarazione delle caratteristiche, dalla quale dovranno risultare:

- peso per litro a 25°C.
- tempo di essiccazione
- peso specifico
- percentuale di non volatile
- peso del biossido di titanio
- percentuale in peso delle sfere di vetro
- gradazione delle sfere e percentuale di sfere rotonde
- tipo di solvente da usarsi per diluire
- quantità raccomandata d'applicazione della pittura
- ogni altro requisito tecnico descritto nei precedenti articoli.

Qualora la vernice non risulti conforme ad una o più caratteristiche richieste, l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, ne imporrà la sostituzione.

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale, dovranno avere forma sferica, con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,5 usando per la determinazione il metodo dell'immersione con luce al tungsteno.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni kg. di vernice premiscelata dovrà essere compresa fra il 32% e il 34%.

Le sfere di vetro (premiscelate) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche di granulometria:

- |                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| - setaccio A.S.T.M.                | % in peso    |
| - perline passanti per il setaccio | n° 70 = 100% |

- perline passanti per il setaccio	n° 140 = 15-55%
- perline passanti per il setaccio	n° 230 = 0-10%

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della lunghezza richiesta.

La vernice applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, nella quantità di kg. 0,100 per metro lineare di striscia larga cm. 12 ed alla temperatura dell'aria compresa tra i 10° e 40° e umidità relativa non superiore al 75% dovrà asciugarsi successivamente entro 20 - 30 minuti dall'applicazione; trascorso tale periodo di tempo la vernice non dovrà staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

La vernice dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con le macchine traccialinee; tale consistenza, misurata con il viscosimetro Stormer a 25°, espressa in Krebs, sarà compresa fra 80-90 KU (A.S.T.M. D - 562).

La vernice dovrà essere conforme al bianco richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcun elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole.

La vernice bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertato mediante opportuna attrezzatura. Il colore dovrà conservarsi nel tempo, dopo l'applicazione e l'accertamento di tale conservazione, che potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante in qualunque tempo prima del collaudo, dovrà determinarsi con opportuno metodo di laboratorio.

Il contenuto di biossido di titanio non dovrà essere inferiore al 12% in peso.

## **ART. 38) TRACCIAMENTI**

Prima di porre mano ai lavori riguardanti il presente capitolato speciale d'appalto, l'Impresa è obbligata ad eseguire il tracciamento completo del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli interventi. Tale operazione deve essere sempre eseguita mediante il coinvolgimento della Direzione Lavori.

Prima di porre mano ai lavori riguardanti opere d'arte o di sterro o di riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano viabile, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette e dei fossi di guardia. Per quanto riguarda le operazioni di scarifica, devono essere verificate dalla D.L. le relative quote di abbassamento dei piani viabili, prima delle successive operazioni di stesa del conglomerato bituminoso.

## **MOVIMENTI DI MATERIE**

### **ART. 39) SCAVI E RILEVATI IN GENERE**

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, accessi, passaggi, rampe e simili o per costruzione opere d'arte, saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei Lavori e dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Le scarpate di tagli e rilevati saranno eseguite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura e alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno. Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità di impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla D.L. presso un Laboratorio Ufficiale.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo la norma C.N.R. - U.N.I. 10006/1963.

Per la formazione di drenaggi verranno impiegate ghiaie naturali e ciottoli secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori.

**a) - Piano di posa dei rilevati.**

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area d'appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati, secondo i profili e le pendenze dei siti. I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm. 20 al di sotto del piano di campagna, e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento.

Quando alla quota suddetta, in seguito ad indagini geologiche, si rinverranno terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 (classificazione C.N.R.-U.N.I. 10006) la preparazione del piano di posa consisterà nella compattazione mediante rullatura di tale piano sino a raggiungere un modulo di deformazione  $M_d$ , determinato con piastra da 30 cm. di diametro, (norme C.N.R. 146/1992 procedura b, primo ciclo) di almeno 150 kg/cmq nell'intervallo di carico compreso tra 0.5 e 1.5 kg/cmq. Tali determinazioni (classificazioni e prove di carico su piastra) verranno eseguite da un Laboratorio Ufficiale con una frequenza di prova ogni 500 ml. tale frequenza potrà essere variata dalla D.L. sulla base di eventuali variazioni della natura del sottofondo.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm.20 al di sotto del piano campagna appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7, (classifica C.N.R. 10006), tali terreni verranno sostituiti con materiale per la formazione dei rilevati appartenenti ai gruppi A1. La profondità di tale sostituzione verrà stabilita dalla D.L. Tale materiale dovrà essere compattato sino a raggiungere un modulo di deformazione  $M_d$ , determinato con piastra da 30 cm. di diametro (norme C.N.R. 146/1992 procedura b, primo ciclo) di almeno 150 kg/cmq nell'intervallo di carico compreso tra 0.5 e 1.5 kg/cmq. Queste determinazioni (classificazioni e prove di carico su piastra) verranno eseguite da un Laboratorio Ufficiale con una frequenza di una prova ogni 500 ml.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate.

**b) - Piano di posa delle fondazioni stradali in trincea.**

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

- quando alla suddetta quota si rinverranno terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 (classificazione CNR - UNI 10006) la preparazione del piano di posa consisterà nella compattazione mediante rullatura di tale piano sino a raggiungere un modulo di deformazione  $M_d$ , determinato con piastra da 30 cm. di diametro (norme CNR 146/1992 procedura b, primo ciclo) di almeno 500 kg/cmq nell'intervallo di carico compreso tra 1.5 e 2.5 kg/cmq. Tali determinazioni (classificazioni e prove di carico su piastra) verranno eseguite da un Laboratorio Ufficiale con una frequenza di una prova ogni 500 ml. Tale frequenza potrà essere variata dalla D.L. sulla base di eventuali variazioni della natura del sottofondo.

- quando invece alla suddetta quota i terreni rinvenuti appartengano ai gruppi A4, A5, A6, A7 (classifica CNR - UNI 10006), tali terreni verranno sostituiti con materiali per la formazione di rilevati appartenenti ai gruppi A1. La profondità di tale sostituzione verrà stabilita dalla D.L. Tale materiale dovrà essere compattato sino a raggiungere un modulo di deformazione  $M_d$ , determinato con piastra da 30 cm. di diametro (norme CNR 146/1992 procedura b primo ciclo) di almeno 500 kg/cmq nell'intervallo di carico compreso tra 1.5 e 2.5 kg/cmq. Queste determinazioni (classificazione e prove di carico su piastra) verranno eseguite da un Laboratorio Ufficiale con una frequenza di una prova ogni 500 ml.

**c) - Rilevati.**

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto. Nella formazione dei rilevati saranno impiegati materiali provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione, da galleria o da cava di prestito appartenenti a uno dei seguenti gruppi A1, A2-4, A2-5, A3. L'ultimo strato del rilevato (50 cm) sarà costituito da materiale di tipo A1. Per materiale di scavo proveniente da tagli in roccia da portare in rilevato, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a cm 30. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dell'ultimo strato del rilevato. L'impresa deve indicare le cave dalle quali intende prelevare i materiali costituenti i rilevati ed esibire i certificati che attestino la classificazione prevista. Tale analisi va effettuata da un Laboratorio Ufficiale ed è a totale carico dell'Impresa. In corso d'opera verrà verificata la classificazione del materiale con una frequenza di una prova ogni 2000 mc.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedenti i 50 cm. costipati con idoneo mezzo di compattazione. L'ultimo strato dovrà raggiungere un modulo di deformazione  $M_d$ , determinato con piastra da 30 cm di diametro (norme CNR 146/1992 procedura b, primo ciclo), di almeno 500 kg/cmq (nell'intervallo di carico compreso tra 1.5 e 2.5 kg/cmq). Queste prove di carico su piastra verranno eseguite da un Laboratorio Ufficiale con una frequenza di una prova ogni 1000 mc.

Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della D.L., da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro. Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle norme esecutive l'impresa avrà l'obbligo di ricostruire a sue spese l'intera sovrastruttura stradale interessata dal cedimento.

#### **ART. 40) SCAVO DI SBANCAMENTO**

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

Gli scavi per la formazione del corpo stradale e quelli cosiddetti di splateamento per l'impianto di opere d'arte e di fabbricati, per l'apertura di fossi di guardia o fossetti stradali, per formazione di muretti d'unghia, cassonetti e quelli per il risanamento del corpo stradale esistente sono da considerarsi senz'altro quali scavi di sbancamento.

Rientrano nelle categorie degli scavi di sbancamento i tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno e gli scavi per la 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. Saranno considerati come scavi di sbancamento anche le eventuali demolizioni di massicciate stradali.

#### **ART. 41) SCAVI DI FONDAZIONE**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovano 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'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo, egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accertato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadano sopra a falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini od anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi.

Questi potranno però, ove ragioni speciali non le vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata.

In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per le fondazioni 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.

## **ART. 42) ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONE PUNTELLATURE**

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'appaltatore essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non superi il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengano sostenute da armature.

Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'appaltatore.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto. Per le puntellature di volte, voltini, murature, etc. valgono le stesse norme per la sicurezza per le persone.

## **PARTE SECONDA**

### **PIANI VIABILI E OPERE D'ARTE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

#### **ART. 43) TRACCIAMENTO DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Alla Ditta assuntrice è affidato il preliminare tracciamento e la successiva realizzazione della segnaletica orizzontale su tutte le strade provinciali che verranno indicate con apposito ordine di servizio della Direzione dei Lavori.

Le segnalazioni orizzontali dovranno essere eseguite con vernice rifrangente (pittura acrilica monocomponente) come disposto dall'Amministrazione appaltante a mezzo di compressori a spruzzo; le stesse dovranno essere conformi alle disposizioni del Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione.

Si prescrive un impiego di gr. 100 di vernice per metro lineare di striscia da cm. 12 e cm. 15, e di kg. 0.850 per metro quadrato per segnaletica valutata a superficie.

Non verranno accettati interventi realizzati con minore quantitativo di materiale. Per questo, in fase iniziale ed esecutiva dei lavori, verranno disposti interventi a campione con specifica verifica del materiale introdotto nella macchina traccialinee.

Il materiale occorrente per la realizzazione delle strisce sarà fornito dalla Ditta assuntrice dei lavori.

Il personale operante in fase esecutiva lavori dovrà essere adeguatamente tutelato sia sotto l'aspetto igienico che quello operativo, ricordando che le operazioni verranno effettuate su demanio pubblico aperto al transito degli autoveicoli.

Potrà essere richiesta la ripetizione dell'applicazione della segnaletica orizzontale qualora il risultato dei lavori eseguiti non sia soddisfacente secondo il giudizio tecnico dell'Amministrazione appaltante.

**Il tracciamento della segnaletica nei tratti di strade provinciali costituenti traverse di centri abitati, dovrà essere nei casi dubbi preventivamente concordato con la Direzione Lavori e/o con il locale corpo di Polizia Municipale.**

#### **ART. 44) ONERI TECNICI GENERALI PER I LAVORI RELATIVI LA SEGNALETICA ORIZZONTALE**



L'Impresa assuntrice dei lavori si uniformerà a sua cura e spesa e con piena sua responsabilità a tutte le disposizioni che verranno impartite per le esigenze della circolazione, della sicurezza, della viabilità e della pubblica igiene, intendendosi tutti i compensi per tali oneri inclusi nei prezzi offerti.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti norme:

- a) a seconda della particolare esigenza i lavori potranno essere eseguiti in qualunque periodo di tempo, sia di giorno che di notte che in giorni festivi, senza che per ciò l'Appaltatore possa pretendere alcun maggior compenso rispetto ai prezzi di elenco;
- b) l'Impresa sarà responsabile verso l'Amministrazione e verso terzi per i danni che potranno essere arrecati durante l'esecuzione delle opere e in dipendenza di esse;
- c) l'apertura al transito dei tratti di strada dove saranno eseguiti i lavori non costituirà consegna dei lavori stessi all'Amministrazione agli effetti della loro accettazione, nè potrà dare diritto a compensi in caso di non accettazione;
- d) la Direzione dei Lavori ha la facoltà di ordinare in qualsiasi momento l'allontanamento dei materiali anche se già approvvigionati a piè d'opera qualora gli stessi non siano conformi a Capitolato, ordinare qualunque altra opera anche se non esplicitamente menzionata nel presente Capitolato, al fine di garantire l'esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte.

Sono a carico dell'Impresa:

- tutte le spese relative alle segnalazioni provvisorie ed agli oneri previsti dal Nuovo Codice della Strada e dal Regolamento di esecuzione della circolazione stradale;
- tutte le spese occorrenti alla provvista della vernice e del diluente;
- tutte le spese occorrenti ad eseguire esperimenti di qualsiasi genere, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali da impiegarsi e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcun diritto a compensi per questo titolo;
- tutte le spese occorrenti per provvedere agli strumenti geodetici ed i canneggiatori occorrenti per operazioni di tracciamento, misurazione, ecc. che venissero ordinate dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa dovrà comunicare, prima dell'inizio dei lavori, il nominativo del proprio Direttore Tecnico per tutta la durata dei lavori, in modo che gli stessi possano essere condotti con perizia e celerità secondo le direttive della Direzione Lavori.

**L'impresa dovrà essere in condizioni organizzative tali da poter intervenire contemporaneamente con più squadre in più zone, con l'impiego di almeno numero 2 macchine traccia linee, quando particolari esigenze di servizio lo richiedano; pena la rescissione del contratto;**

## **ART. 45) NORME TECNICHE PER LA POSA IN OPERA DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Le segnalazioni orizzontali dovranno essere eseguite con vernice rifrangente (pittura acrilica monocomponente) come disposto dall'Amministrazione appaltante a mezzo di compressori a spruzzo; le stesse dovranno essere conformi alle disposizioni del Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione.

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della lunghezza richiesta.

La vernice applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, nella quantità di kg. 0,100 per metro lineare di striscia larga cm. 12 ed alla temperatura dell'aria compresa tra i 10° e i 40° e umidità relativa non superiore al 75% dovrà asciugarsi successivamente entro 20/30 minuti dall'applicazione; trascorso tale periodo di tempo la vernice non dovrà staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

**La vernice dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con le macchine traccia linee; tale consistenza, misurata con il viscosimetro Stormer a 25°, espressa in Krebs, sarà compresa fra 80/90 KU (A.S.T.M. D - 562).**

Si prescrive un impiego di g. 100 di vernice per metro lineare di striscia da cm. 12 e cm. 15, e di kg. 1,00 per metro quadrato per segnaletica valutata a superficie.

Non verranno accettati interventi realizzati con minore quantitativo di materiale. Per questo, in fase iniziale ed esecutiva dei lavori, verranno disposti interventi a campione con specifica verifica del materiale introdotto nella macchina traccia linee.

Il materiale occorrente per la realizzazione delle strisce sarà fornito dalla Ditta assuntrice dei lavori.

Il personale operante in fase esecutiva lavori dovrà essere adeguatamente tutelato sia sotto l'aspetto igienico che quello operativo, ricordando che le operazioni verranno effettuate su demanio pubblico aperto al transito degli autoveicoli.

Potrà essere richiesta la ripetizione dell'applicazione della segnaletica orizzontale qualora il risultato dei lavori eseguiti non sia soddisfacente secondo il giudizio tecnico dell'Amministrazione appaltante.

L'Impresa dovrà, alla consegna dei lavori, fornire un campione di almeno kg. 1,00 delle vernici che intende usare, specificando marca e analisi effettuate.

Le vernici rifrangenti dovranno essere del tipo "rifrangente premiscelato" con perline di vetro premiscelato e del tipo acrilico monocomponente peso specifico di 1500 - 1700 g./l.

Le perline di vetro contenute nella vernice debbono essere incolori ed avere un diametro compreso fra mm. 0,006 e mm. 0,20 e la loro quantità in peso contenuta nella vernice deve essere pari al 32 - 34%.

La vernice deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; deve avere buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico che dagli agenti atmosferici e deve presentare una visibilità e una rifrangenza costante fino alla completa consumazione in modo tale da svolgere una funzione guida nelle ore notturne per gli autoveicoli sotto l'azione della luce dei fari.

L'Amministrazione si riserva il diritto di prelevare senza preavviso campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportuno a suo insindacabile giudizio.

All'atto della consegna la Direzione Lavori ordinerà all'Impresa, mediante ordini di servizio, le segnalazioni da eseguire. Ultimati i tracciamenti, verranno eseguite le misurazioni verrà redatto per ogni gruppo stradale, un verbale nel quale saranno indicate le strade, le superfici verniciate, le particolarità delle segnalazioni e quanto altro necessario alla contabilizzazione.

E' facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare all'Impresa, successivamente e a suo esclusivo giudizio, l'esecuzione di tutte le segnalazioni che riterrà opportune anche su nuove strade che l'Amministrazione assumerà in manutenzione.

L'Impresa non potrà avanzare eccezioni di sorta né domande di compensi in merito alle variazioni di cui sopra.

**Le segnalazioni eseguite in forza del presente appalto dovranno essere costantemente mantenute in perfetta efficienza per tutta la durata dell'appalto a cura e spese dell'Impresa secondo quanto prescritto dal Codice della Strada.**

**L'Impresa dovrà perciò provvedere ai necessari rifacimenti, riprese, ritocchi tutte le volte che ciò si renda necessario affinché la compattezza, la visibilità, la rifrangenza e in generale tutti i requisiti delle segnalazioni siano in perfetto ordine.**

All'uopo si precisa che l'Impresa assume, con l'appalto, ogni responsabilità in merito.

Nel solo caso in cui la segnalazione venga cancellata in conseguenza a lavori di rifacimento o di manutenzione della pavimentazione, il ripristino, qualora ordinato, verrà pagato ai prezzi di contratto.

## **ART. 46) OPERE IN TERRA ARMATA**

Per la realizzazione di opere in terra armata, oltre ad utilizzare il materiale terroso presente in cantiere previa asportazione dello strato di coltura nonché ogni materiale estraneo, per integrare le quantità mancanti, l'impresa dovrà provvedere alla fornitura di materiali da rilevato appartenenti al gruppo A1, A2-4, A2-5, A3, (norme CNR-UNI 10006/63), dove la componente del gruppo A1 dovrà essere non inferiore al 70% in volume rispetto agli altri gruppi; non sono ammesse deroghe. Viene esclusa del tutto la possibilità di impiegare materiali con pezzature superiori ai 25 cm di diametro e materiali contaminati da resti vegetali, componenti organici o instabili (solubili, gelivi, degradabili). Allo scopo di garantire un comportamento omogeneo della terra armata, qualora i materiali in cava non mantenessero la prescritta uniformità di

caratteristiche granulometrica e chimica, gli stessi saranno preventivamente stoccati in apposita area al fine di essere opportunamente miscelati.

La stesura di materiale da rilevato deve avvenire per strati di spessore non superiori a quanto previsto in progetto (cm. 60), stesi e compattati in duplice tornata con spessore di 30 cm; la compattazione di detti materiali dovrà risultare tale da garantire una densità misurata alla base di ciascun strato non inferiore al 95% della densità massima individuata mediante la prova AASHTO (prova Proctor). Tale prova verrà eseguita preliminarmente in fase di qualifica del materiale di cava; la frequenza delle prove CNR UNI 10006 sarà di una prova ogni 2000 mc; le prove di densità in sito verranno eseguite su ciascun strato ogni 1000 mc; la D.L. si riserva comunque la facoltà di procedere ad ulteriori prove. Le prove su specificate si intendono a carico dell'impresa.

Le geogriglie in HDPE prodotte per estrusione in continuo e successiva stiratura monodirezionale, dovranno avere apertura e forma allungata con giunzioni integrali, essere costituite da una struttura piana monolitica con una distribuzione regolare di aperture rettangolari che individuano fili longitudinali e trasversali; le giunzioni tra due ordini di fili devono essere parte integrante della struttura della geogriglia e non devono essere ottenute per intreccio o saldatura dei singoli fili. Il materiale deve essere reso in cantiere in bobine con allegata dichiarazione di conformità alle qualità e prescrizioni tecniche nonché di resistenza a trazione garantite dalla ditta produttrice; non saranno accettati materiali non rispondenti a quanto previsto.

Per la fornitura dei geocompositi aventi lo scopo di realizzare una struttura filtro-dreno-protettiva, l'impresa dovrà attenersi alle caratteristiche tecnico prestazionali indicate nel relativo prezzo unitario; non verranno accettati materiali non rispondenti ai requisiti richiesti.

#### **ART. 47) SCOGLIERA**

Le pietre naturali per la scogliera non devono essere gelive, ne igroscopiche o porose e di conseguenza non devono assorbire acqua per capillarità ne disgregarsi sotto l'azione del gelo.

Esse inoltre devono essere compatte ed omogenee, senza difetti quali fili o peli, caverne, bolle strati torbosi noduli fessure inclusioni terrose o comunque eterogenee. E' escluso l'impiego di pietre di cappellaccio, schistose, galestrose, argillose, gessose marnose o calcareo-marnose, nonché l'impiego di pietre a superficie friabile ed untuosa al tatto. E' parimenti escluso l'impiego di pietre comunque disgregabili sotto l'azione dell'acqua e degli agenti atmosferici in genere, delle pietre a struttura lamellare, di quelle erose da movimenti entro alvei o provenienti da rocce granulari anche se fortemente cementate. Le pietre, prima dell'impiego devono essere accuratamente private di terra ed argilla occasionali. Il riempimento verrà eseguito in modo da collocare le pietre in opera una ad una, sistemandole in modo che il volume dei vani riesca il minimo possibile. Si impiegherà sul fondo il pietrame di maggiori dimensioni e procedendo a strati si coprirà l'ultimo con piccoli massi e pietrisco. La realizzazione della scogliera, dovrà essere effettuata in modo tale che la pezzatura sia variata in modo da realizzare una struttura a filtro.

#### **ART. 48) ASSICURAZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE**

La vegetazione presente anche in aree marginali, deve essere il più possibile conservata ed eventualmente protetta. Se ciò non fosse possibile, tale vegetazione deve essere recuperata e riutilizzata.

Le piante arboree ed arbustive il cui apparato radicale è stato danneggiato, devono essere controllate nella loro stabilità e su indicazione della Direzione Lavori assicurate ovvero allontanate. Le ceppaie denudate devono essere allontanate.

#### **ART. 49) RIMOZIONE DELLA TERRA DI COLTURA**

La rimozione dello strato di suolo vegetale o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra, per evitare il mescolamento con sostanze estranee o nocive alla vegetazione o con strati più profondi di composizione chimico-fisica differente.

La terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate alla costruzione della palificata affinché sia riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio. La terra di coltura non può essere rimossa

nell'ambito delle radici di alberi da conservare, ossia dalla superficie del cerchio con raggio corrispondente a quello della chioma aumentato di 1,5 m.

#### **ART. 50) INTEGRAZIONE DELLA TERRA DI COLTURA**

Nel caso in cui la terra di coltura di origini locali non sia sufficiente, essa dovrà, essere integrata con terra vegetale proveniente da aree esterne, approvate dalla Direzione Lavori. La terra da asportare deve essere chimicamente neutra, contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali necessari alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di sostanze organiche e microrganismi, essere esente da sali nocivi e sostanze inquinanti, avere una composizione granulometrica bilanciata (terreno di medio impasto). Prima del prelievo e della fornitura la direzione lavori si riserva il diritto di chiedere certificati di idoneità del materiale rilasciati da laboratori di chimica agraria riconosciuti, a seguito di campioni prelevati in contraddittorio.

#### **ART. 51) PALIFICATA A DUE PARETI**

Le palificate in oggetto dovranno essere realizzate secondo le migliori tecniche dell'ingegneria naturalistica; allo scopo, il personale addetto a tale realizzazione dovrà necessariamente essere specializzato nel settore.

Per la realizzazione della palificata a due pareti si provvederà ad utilizzare il materiale terroso presente in cantiere, previa asportazione dello strato di coltura, nonché di ogni altro materiale estraneo.

La palificata di sostegno a due pareti sarà composta da correnti (tondi longitudinali) e traversi (tondi trasversali) di legno idoneo e durabile di latifolia o conifera (diametro minimo 20-25 cm). I traversi avranno una dimensione minima di cm 170 escludendo la parte terminale appuntita per cui misureranno globalmente cm. 200-210; dovranno essere foggiate a punta saranno diritti e scortecciati e, se ordinato, saranno muniti ad una estremità di opportune cuspidi d'acciaio o di ghisa. La testa, invece, spianata e regolarizzata. Ogni traverso che si spezzasse durante l'infissione o deviasse, dovrà essere rimosso e surrogato da altro traverso a cura e spese dell'Appaltatore. La distanza tra le due pareti, composte dai correnti longitudinali, misurata in corrispondenza degli interassi degli stessi non dovrà essere inferiore a cm 150. I corsi saranno realizzati prevedendo la sfalsatura dei traversi, i quali saranno posti ad un interasse max di cm. 70 (come da disegni allegati). Il piano di posa sarà realizzato in contropendenza min. del 10% sul quale si collocheranno i correnti, sopra i suddetti si collocheranno trasversalmente i traversi che andranno conficcati nel terreno, mentre l'altra estremità non potrà sporgere più di 20 cm dall'allineamento della parete; l'altezza complessiva della palificata non dovrà essere inferiore a cm 120.

Per una migliore stabilità dell'opera si dovranno ricavare idonei incastri tra correnti e traversi, nonchè fra loro fissati con chiodi, staffe e caviglie e ancorata al piano di base con piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm. 32).

E' previsto, l'inserimento di talee di salice posate contigue in ogni strato con materiale ghiaio-terroso proveniente dagli scavi e/o riportato mediante miscelazione.

Le talee, in fase di costruzione della palificata, non devono venire poste orizzontalmente, ma devono essere inserite in modo ascendente verso l'esterno, pressappoco con inclinazione di 10 gradi. I rami e le piante devono sporgere 25 cm circa dalla palificata di sostegno e devono arrivare fino al terreno naturale. Ulteriori precisazioni alla messa in opera si troveranno nelle tavole di progetto. Nel prezzo sarà compreso lo scavo di fondazione, la fornitura e il trasporto del legname a piè d'opera, il taglio, l'allestimento, la costruzione della struttura, la messa a dimora del materiale vegetale, il riempimento; esclusa la fornitura del materiale vegetale vivo e compreso ogni altro onere. L'Impresa dovrà provvedere a sue spese a tutte le opere provvisoriale miranti a garantire da possibili danni i lavori previsti e le proprietà adiacenti nonchè l'incolumità degli operai e di terzi, restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni alle persone cose od opere per cui sarà altresì obbligata ad assumere le conseguenze e provvedere a suo carico a qualsivoglia risarcimento estraniando l'Amministrazione da ogni responsabilità. Nell'esecuzione di tutti i lavori l'impresa dovrà procedere inoltre, in modo da impedire, franamenti e danni in genere al terreno, restando essa oltre che totalmente responsabile di eventuali danni, altresì obbligata al ripristino ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori; a tal proposito l'impresa procederà nella realizzazione

dell'opera per conci di m 4.00 al max, ove per ciascun concio si intenderà la realizzazione di un tratto completo (palificata, posa delle talee, posa del tubo di drenaggio, ecc.)

I materiali di risulta provenienti dalle operazioni sopra descritte, non dovranno riuscire in danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque. La D.L. potrà far spostare in luogo idoneo, a spese dell'Impresa, i materiali depositati in maniera non idonea.

L'eventuale materiale legnoso ricavato dai tagli rimarrà di esclusiva proprietà dell'Amministrazione Provinciale. L'impresa stessa sarà a tutti gli effetti e ad ogni titolo responsabile del materiale stesso.

## **ART. 52) TALEE DI SALICE**

Le talee di salice, da inserire tra i vari corsi nella fase costruttiva della palificata, devono essere robuste e ad elevata capacità vegetativa, devono inoltre essere, sane ed idonee a mettere radici, resistenti all'inghiaimento, con una rigogliosa formazione di gemme avventizie. Salvo diverse indicazioni del progetto e/o della Direzione Lavori, saranno adottate talee di "salix alba". Le talee devono, nei limiti del possibile, essere recuperate sul posto. Ove le specie autoctone non soddisfano le prescritte esigenze di consolidamento, possono essere utilizzate anche talee provenienti da vivai.

## **ART. 53) TUBO DI DRENAGGIO E REALIZZAZIONE DEL DRENO**

Il tubo microfessurato di drenaggio a sezione circolare, il cui diametro è indicato negli elaborati progettuali (generalmente pari  $\varnothing$  200 mm) dovrà essere in PVC, flessibile, corrugato e fornito in opera con rivestimento a doppia cucitura di geotessile tessuto non tessuto. Il tessuto geotessile dovrà possedere caratteristiche di permeabilità idraulica, filtrazione resistenza alle sollecitazioni meccaniche e all'invecchiamento corrispondenti al previsto scopo di utilizzazione. I rotoli in fornitura saranno muniti di manicotti ad incastro per la giunzione. Esso dovrà avere una struttura omogenea ed essere privo di pori, bolle, fenditure e difetti simili.

Piccole irregolarità di spessore sono ammissibili, purché siano rispettate le prescrizioni di Capitolato. I tubi verranno forniti avvolti su apposito tamburo.

### **DIMENSIONI E TOLLERANZE:**

diametro nominale:	mm 200		
diametro esterno:	mm 200;	tolleranza:	< 0; -2 >
diametro interno:	mm 182;	tolleranza:	< + 2,5; 0 >
peso medio:	kg/m 1.40		

Il tubo di drenaggio, dovrà essere provvisto di aperture per il passaggio dell'acqua, ripartite uniformemente e realizzate in modo tale che il deflusso non sia ostacolato da residui di materiale aderente alle pareti.

Esso dovrà essere posato progressivamente, in relazione all'avanzata degli scavi del fosso.

Il tubo andrà disposto secondo l'asse del fosso, con una pendenza minima del 2% e posato su un letto di ghiaia di almeno cm 10 di spessore. Controllata la corretta posizione del tubo, questi sarà rinfiato e ricoperto con uno strato di ghiaia, fino a completo annegamento.

## **ART. 54) GRATA VIVA CON LEGNAME E TALEE**

Il consolidamento dei pendii mediante grata viva in legname e talee di salice queste dovranno essere realizzate secondo le migliori tecniche dell'ingegneria naturalistica;

per la realizzazione della grata viva si provvederà ad utilizzare il materiale terroso proveniente dalla regolarizzazione del terreno previa asportazione del dello strato di coltura, nonché di ogni altro materiale estraneo. La grata viva, sarà composta da una struttura portante a reticolato ortogonale (dimensioni 1,50 x 1,50 m) costituita da tondoni scortecciati di legno idoneo e durabile (diametro minimo 20 cm); i tondoni disposti verticalmente secondo la linea della massima pendenza vengono poggiati sull'estremo superiore della palificata a due pareti, fissati ad essa mediante altri tondoni disposti orizzontalmente (posizionati al piede della grata ad impedire lo scivolamento) e tramite ancoraggi realizzati con piloti d'acciaio (ad aderenza migliorata diam. mm 32 lunghezza m 1,5), chiodature, staffe, caviglie, legature con filo di ferro zincato fissati alla base; gli altri tondoni disposti orizzontalmente devono essere solidarizzati saldamente a

quelli verticali ed ancorati alla base del terreno sempre con i piloti di cui sopra conficcati nel terreno per almeno  $\frac{3}{4}$ .

In corrispondenza dei campi quadrangolari andranno posate le talee di salice, le piantine radicate; il terreno vegetale di copertura sarà fermato sui tondoni dalla rete elettrosaldada (maglia 10x10 cm).

#### **ART. 55) PALIZZATE**

La realizzazione delle palizzate consisterà nella realizzazione di un'opera di sostegno controterra costituita da pali scortecciati di legname idoneo e durabile di latifolia o conifera (diametro minimo 20 cm) disposti ortogonalmente alla linea di massima pendenza ed assicurati al terreno da piloti in acciaio ad aderenza migliorata (diam. min. 26 mm) conficcati nel terreno per almeno 1 m di profondità in numero di 3 al m e/o pali di legno (lunghezza 1,50 m diam. 0,20 m) ad intervalli di 2,00 m max.

E' previsto l'inserimento di talee di salice (diam. min. 1 cm) disposte in numero di almeno 25 al m e successiva messa a dimora di piantine radicate.

#### **ART. 56) MALTE**

Le malte che verranno usate nell'esecuzione dei lavori saranno esclusivamente cementizie. Salvo speciale prescrizione esse verranno ad avere le seguenti proporzioni:

**a) malta per murature**

ql. 4,00 di cemento tipo 325 Kg/cm<sup>2</sup>. mc. 1,000 di sabbia

**b) malta per stilate**

ql. 6,00 di cemento tipo 325 Kg/cm<sup>2</sup>. mc. 1,000 di sabbia

I componenti le malte saranno misurati con casse di legno senza fondo, che l'Impresa dovrà provvedere a tenere costantemente in tutte le aie destinate alla manipolazione.

Il miscuglio dei materiali dovrà essere convenientemente confezionato sopra apposite aree murate e sopra tavolati, con adatti attrezzi sino a che si sia ottenuto un impasto che non presenti alcuna alterazione dei componenti. Nella confezione dell'impasto si impiegherà quella sola quantità di acqua che sarà necessaria per ottenere una malta perfettamente omogenea.

Dovranno essere trasportati a rifiuto ed allontanati dal cantiere gli impasti non adoperati nella giornata.

#### **ART. 57) CALCESTRUZZI**

Per i calcestruzzi, la classe di resistenza, la consistenza e le quantità minime di cemento saranno quelle stabilite dalle voci dell'Elenco Prezzi.

Dovranno essere utilizzati calcestruzzi prodotti da centrali di betonaggio con impianti fissi che garantiscano l'esatta composizione del tipo calcestruzzo richiesto, la relativa resistenza caratteristica cubica nonché la consistenza.

E' facoltà della D.L. richiedere all'Impresa specifica documentazione prodotta dalla centrale di betonaggio che dichiari la composizione, la resistenza e la consistenza del calcestruzzo reso in cantiere su autobetoniera.

L'impasto del calcestruzzo potrà essere realizzato in cantiere esclusivamente per piccole quantità globali, intendendosi come tale la quantità di calcestruzzo necessaria a realizzare l'opera, comunque non superiori a m<sup>3</sup> 2,00 se non indicato diversamente nella specifica voce di elenco. In tal caso il dosaggio dei componenti si farà in apposite casse metriche di misura aggiungendo la quantità di acqua assolutamente necessaria per conferire all'impasto la consistenza di terra appena umida. E' assolutamente vietato di adoperare nella mescolanza misto di sabbia e ghiaia allo stato naturale anche per i calcestruzzi riferenti le fondazioni delle opere d'arte.

L'impasto ed il versamento del calcestruzzo, nelle casseforme dovrà farsi sollecitamente con l'impiego di operai specializzati a mezzo di appositi macchinari, senza interruzioni, usando tutte quelle avvertenze suggerite dall'arte, affinché non avvenga la separazione della malta dal pietrisco, il quale dovrà restare in essa sempre uniformemente distribuito, e non si verifichi il dilavamento nel caso di getto in acqua. E' vietato aggiungere acqua all'impasto oltre quella già presente nel confezionamento.

I calcestruzzi saranno regolarmente ed accuratamente distesi, pilonati o vibrati, in maniera che non risultino vani nella massa e sulle superfici.

Essi saranno lasciati in riposo per il tempo che occorrerà per dare una conveniente presa ed indurire.

Per le murature in calcestruzzo, il cui getto debba eseguirsi entro apposite casseforme, l'Impresa dovrà porre la medesima cura nella esecuzione delle casseforme stesse, affinché queste, specie nelle superfici corrispondenti alle facce che debbano risultare in vista, siano eseguite a regola d'arte con ogni cura e precisione ed in guisa da assecondare perfettamente le forme e le dimensioni che le strutture murarie debbono avere ad opera finita.

Per i conglomerati cementizi in opera in cemento armato la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Gli inerti, in difetto di studi granulometrici particolari, avranno la granulometria secondo i diagrammi di cui all'art. 7 delle Norme Ufficiali - R.D. 16/11/1939 n. 2229, restando inteso che alla parola "ghiaia" delle Norme stesse dovrà sempre intendersi quella di "pietrischetto di frantoio".

Meglio ancora, tale granulometria potrà essere così fissata:

25% in peso di sabbia fine di fiume (fino a 2 mm.)

15% di sabbia grossa granita di fiume (da 1 a 7 mm.)

30% di pietrischetto da 8 a 15 mm. proveniente da frantoi autorizzati

30% di pietrischetto da 15 a 30 mm. proveniente da frantoi autorizzati.

Dopo la rimozione delle casseforme dovrà procedersi al raschiamento delle eventuali piccole sbavature ed alla ripresa diligente di eventuali piccole cavità per dare le facce viste regolarmente spianate.

Tanto gli oneri per la costruzione e rimozione delle casseforme, quanto il lavoro di rifinitura suindicato si intendono compensati con i prezzi delle varie categorie di calcestruzzi, senza alcun altro speciale corrispettivo.

Le lavorazioni di messa in opera del calcestruzzo strutturale dovrà avvenire nel rispetto di quanto contenuto nel seguente documento del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale - :

**“Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive.”**

#### **ART. 57/BIS ) MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

### ***1. Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso.***

#### **Controllo di Accettazione**

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo. Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da



impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo. Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 17 gennaio 2018.

## **2. Acciaio**

### **Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

### **Le forme di controllo obbligatorie**

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione. A tale riguardo si definiscono:
  - lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
  - forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
  - lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

### **La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati**

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli. Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

### **Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

### **Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche**

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione**

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### **Rintracciabilità dei prodotti**

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati all'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

### **Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori**

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.

In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata.

Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

### **ART. 58) CAPPE SUI VOLTI**

Le cappe devono essere formate di calcestruzzo di cemento con minuto ghiaietto e pietrisco nelle proporzioni stabilite dall'Elenco Prezzi.

Preparato l'impasto, prima di collocarlo in opera, le superfici da rivestire e le connessioni saranno diligentemente ripulite e lavate con acqua abbondante.

Il conglomerato cementizio si stenderà quando la superficie dell'estradosso si trova ancora umida, comprimendolo poi fortemente e lisciandolo col dorso della cazzuola. Lo smalto formato con malta di cemento, quando avrà raggiunto sufficiente consistenza, sarà battuto con apposite verghe a più riprese ed a corpi incrociati, allo scopo di far scomparire le screpolature cagionate dall'essiccamento, umettandone la superficie per far luogo all'ultima pulitura e lisciatura.

Tanto lo smalto che il conglomerato, dopo ultimate le lavorazioni e messa in opera, dovranno essere riparati, dal sole e dalla pioggia, con stuoie od altro; si stenderà poi sulla superficie uno strato di sabbia dello spessore di cm. 5 per impedire un troppo celere essiccamento.

Quando la cappa è di asfalto, questa, salvo particolari prescrizioni della D.L., deve farsi con la preparazione di circa chilogrammi 8÷10 di bitume naturale per ogni 100 Kg. di mastice di asfalto e 50 Kg. di sabbia.

La cappa di asfalto deve costruirsi soltanto dopo che le murature dei volti e dei rin fianchi siano ben asciutte. La cappa, appena distesa e mentre è ancora pastosa, deve essere coperta con una spolveratura di sabbia che si incorpori nell'asfalto e successivamente coperta con uno strato di sabbia dello spessore di 5 cm.

Le cappe non si devono mai costruire prima del disarmo dei volti.

## **ART. 59) OPERE IN CEMENTO ARMATO - OPERE D'ARTE IN GENERE**

Nella esecuzione delle opere in cemento armato, l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei leganti idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato normale o precompresso di cui alla legge 05/11/1971 n. 1086 e relative norme tecniche contenute nei DD.MM. 09/01/1996 e 16/01/1996 e soprattutto le norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17.01.2018 e la relativa circolare esplicativa 02.02.2009 n. 617 C.S.LL.PP. ed a quelle che potranno essere successivamente emanate.

All'appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della regolare esecuzione delle opere in conformità del progetto appaltato e dei tipi esecutivi che verranno consegnati dalla direzione lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

I casseri da utilizzarsi per i getti, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (per vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme. In fase di vibrazione si dovrà porre attenzione a non creare fenomeni di segregazione del conglomerato.

L'Impresa ha l'obbligo di avvertire la D.L. prima di ogni getto e non può eseguire il getto di conglomerato nelle casseforme sino a che l'incaricato della Direzione dei Lavori non abbia eseguito la verifica dei ferri. L'Impresa inoltre dovrà far uso di vibratore ogni qual volta questo sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

### Nelle giunzioni dei ferri:

- a) se effettuate per saldature si dovrà considerare una riduzione della sezione resistente in conformità alle norme in vigore sulle saldature;
- b) se effettuate con manicotto filettato, la tensione del nucleo non dovrà superare quella ammissibile nella barra fuori della filettatura.

I calcestruzzi dovranno avere la resistenza caratteristica cubica, la consistenza dell'impasto ed il tipo di cemento previsti nel relativo prezzo unitario e dovranno provenire da centrali di betonaggio che ne garantiscano i requisiti così come previsto nel precedente articolo relativo ai calcestruzzi.

Gli inerti, in difetto di studi granulometrici particolari, avranno la granulometria secondo i diagrammi di cui all'art. 7 delle Norme Ufficiali R.D. 16/11/1939 n. 2229, restando inteso che alla parola "ghiaia" delle Norme stesse dovrà sempre intendersi quella di "pietrischetto di frantoio".

Si fa presente che i calcoli di stabilità relativi ai manufatti di qualsiasi tipo, dovranno essere eseguiti sulla base dei carichi fissati per le strade di 1ª Categoria con D.M. 04/05/1990 salvo disposizioni diverse che

potranno essere date dalla Direzione Lavori, viste le direttive che avranno all'uopo impartite l'Autorità Tecniche dello Stato e il Comando Genio Militare della Regione Militare Nord-Ovest.

Qualora si rendesse necessaria l'esecuzione di opere in cemento armato precompresso dovranno essere osservate le norme sancite con D.M. 09/01/1996.

I paramenti delle opere d'arte, da eseguirsi in pietrame, saranno eseguiti secondo le disposizioni di progetto e delle indicazioni date dalla direzione lavori, utilizzando il pietrame locale. Nel paramento il pietrame dovrà essere scelto e posizionato secondo la sua migliore faccia; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate secondo i profili di progetto, ammettendo una tolleranza di 25 mm. di planarità per le sporgenze e le rientranze.

## **ART. 60) PALIFICATE DI FONDAZIONE**

### **a) Generalità.**

I micropali sono pali trivellati ottenuti attrezzando le perforazioni di piccolo diametro ( $d \leq 250$  mm) con tubi metallici, che possono anche essere dotati di valvole di non ritorno (a seconda delle modalità di solidarizzazione con il terreno), connessi al terreno mediante:

- riempimento a gravità;
- riempimento a bassa pressione;
- iniezione ripetuta ad alta pressione.

Tali modalità di connessione con il terreno sono da applicare rispettivamente:

- per micropali eseguiti in roccia o terreni coesivi molto compatti il cui modulo di deformabilità a breve termine sia superiore ai 200 MPa, utilizzeremo il primo tipo di connessione;
- per micropali eseguiti in terreni di qualunque natura, caratterizzati da un modulo di deformazione a breve termine inferiore a 200 MPa, utilizzeremo il secondo ed il terzo tipo di connessione.

L'armatura metallica può essere costituita da:

- tubo senza saldature, eventualmente dotato di valvole di non ritorno;
- da un profilato metallico della serie UNI a doppio piano di simmetria;
- da una gabbia di armature costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata, e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirali continue in tondo ad aderenza migliorata o liscio.

Le varie caratteristiche costruttive dei micropali e le varie lavorazioni sono meglio dettagliate in progetto.

La perforazione per la realizzazione di micropali potrà essere eseguita sia con impiego di attrezzature a rotazione, sia di attrezzature a rotopercolazione (nei limiti di quanto meglio dettagliato di seguito), purché il sistema che verrà adottato consenta il rivestimento del foro immediatamente a seguire. In modo particolare il foro dovrà essere immediatamente rivestito quando si dovrà operare in terreni sciolti o in presenza di falda.

In alcuni casi potrà essere consentita la perforazione con circolazione di fanghi in sostituzione dell'impiego della colonna di rivestimento, ponendo cura però che a trivellazione ultimata i fanghi impiegati vengano completamente sostituiti all'interno del foro con boiaccia cementizia.

Ultimata la perforazione, la Direzione Lavori provvederà ad accettarne la sua lunghezza e si potrà quindi procedere alla messa in opera delle armature metalliche secondo i tipi e le caratteristiche prescritte dal progetto.

Resta inteso che la Direzione dei Lavori, a seguito delle risultanze di specifiche indagini geologiche e geotecniche da effettuare a norma della Legge n.64 del 2 febbraio 1974 e del D.M. 11 marzo 1988 ( S.O. alla G.U. n. 127 dell' 1.06.1988), ha facoltà di determinare numero, lunghezza, diametro e tipo dei pali stessi e l'Impresa non potrà accampare alcun pretesto o pretendere compensi di sorta per le eventuali variazioni.

In particolare le armature tubolari dovranno essere in acciaio tubolari dovranno essere in acciaio FeB 510 e della migliore qualità e le giunzioni fra i singoli elementi dovranno essere realizzate esclusivamente a mezzo di filetti a maschio e femmina, con manicotto esterno a spessore qualora le filettature non possano essere ricavate nello spessore del tubo.

Ogni canna dovrà essere, ad installazione avvenuta, sottoposta ad iniezione di boiaccia fino al rifluimento superiore, per i quantitativi medi minimi specificati di seguito. E' particolarmente importante che vengano eseguite con attenzione le iniezioni ripetute in pressione, in relazione alla necessità di garantire ai micropali la portata richiesta. Per questo motivo è prescritta l'esecuzione di test fuori opera.

Tale campo prova dovrà essere eseguito almeno 30 giorni prima del presunte inizio della formazione dei micropali di portata destinati a sostenere le fondazioni dei muri, in modo da poter verificare ed eventualmente correggere le modalità esecutive già previste nel presente progetto.

Il campo prova sarà costituito da cinque micropali (di cui quattro di contrasto e quindi lunghezza maggiorata di due metri): sarà provato il micropalo centrale ad una compressione pari ad almeno 1,5 volte la portata richiesta.

**Il costo della prova (cinque micropali fuori opera, ancoraggi, putrelle di contrasto, martinetti, strumenti di misura e taratura, comparatori centesimali, lettura ed interpretazione dei dati, redazione della Relazione di prova e dei relativi diagrammi e smantellamento finale) è a totale carico dell'Impresa.**

**In funzione dei risultati ottenuti, la D.L. si riserva di modificare sia le modalità di iniezione, sia le caratteristiche della miscela, sia il volume totale di iniezione per ogni singolo micropalo: ogni conseguente onere è sin d'ora da ritenere già compreso e compensato nei prezzi dell'appalto. Soltanto a prova di carico terminata con esito positivo, la D.L. consentirà all'Impresa di iniziare le perforazioni dei micropali previsti in progetto; sono altresì a carico totale dell'Impresa eventuali ulteriori prove di carico da effettuare nel caso la prova di carico già prevista e compensata portasse malauguratamente a risultati negativi o solo parzialmente positivi.**

#### **b) Normative di riferimento**

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti normative:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n.14.02.1992 n.55;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n.11.03.1988 e Circolare LL.PP. n.30.483 del 24.09.1988;
- Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, Dic. 1984;
- Altre norme UNI-CNR, ASTM, DIN, saranno specificate ove pertinenti;
- D.M. del Ministero dei Lavori Pubblici del 11.03.1988 "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Circolare LL.PP. n.30483 del 24.09.1988 "Istruzioni 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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- DM 14.01.2008 Nuove norme tecniche per le costruzioni e relativa circolare esplicativa

#### **c) Prescrizioni ed oneri generali**

a) Prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori una planimetria riportante le posizioni di tutti i pali, inclusi quelli di prova.

b) Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alle indagini necessarie ad accertare la eventuale presenza di manufatti interrati di qualsiasi natura (cunicoli, tubazioni, cavi, etc.) che possono interferire con i pali (micropali) da realizzare o che possano essere danneggiati o comunque arrecare danno durante l'effettuazione dei lavori. Tali indagini e le eventuali rimozioni e modifiche da eseguire dovranno in ogni caso essere effettuate prima dell'inizio delle operazioni di infissione o perforazione.

c) Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà eseguire il tracciamento dei pali identificando la posizione sul terreno mediante infissione di appositi picchetti in corrispondenza dell'asse di ciascun palo (micropalo).

d) L'Appaltatore dovrà verificare e fare in modo che il numero, la potenza e la capacità operativa delle attrezzature siano tali da consentire una produttività congruente con i programmi di lavoro previsti. Sarà altresì cura dell'Appaltatore selezionare ed utilizzare le attrezzature più adeguate alle condizioni ambientali, stratigrafiche ed idrogeologiche dei terreni ed alle dimensioni dei pali (micropali).

e) Nel caso in cui durante il corso dei lavori l'Appaltatore ritenga opportuno variare le metodologie esecutive, sarà sua cura effettuare le nuove prove tecnologiche preliminari eventualmente necessarie.

f) Sarà cura dell'Appaltatore apporre adeguati contrassegni, opportunamente spazati, su tutti gli elementi (tubi-forma, gabbie d'armatura, pali, funi, ecc.) sui quali nelle differenti fasi di lavorazione è necessario effettuare delle misurazioni per verificare a profondità d'infissione, il livello d'estrazione ed il rifiuto.

- g) Sarà cura dell'Appaltatore adottare tutti gli accorgimenti necessari ad attenuare i disturbi alle persone derivanti dalla vibrazione e dai rumori connessi con le attività di scavo.
- h) Sarà altresì cura dell'Appaltatore evitare che l'installazione dei pali arrechi danno, per effetto di vibrazione e/o spostamenti di materie, ai pali adiacenti così come ad opere e manufatti preesistenti.
- i) Sarà cura dell'Appaltatore provvedere all'immediato trasporto a rifiuto di tutti i materiali di risulta provenienti dalle perforazioni e dalle lavorazioni comunque connesse con la realizzazione dei pali.
- j) Sarà cura dell'Appaltatore far eseguire tutti i controlli e le prove (sia preliminari che in corso d'opera) del presente Capitolato e delle Specifiche di Controllo Qualità, così come quelli integrativi richiesti dalla Direzione Lavori, qualora si rendessero necessari per garantire la qualità e le caratteristiche previste dal progetto.
- k) Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla scapitozzatura delle teste di tutti i pali (micropali), fino alla quota di progetto (piano d'imposta della fondazione sovrastante), provvedendo altresì alla sistemazione e ripulitura dei ferri d'armatura. Nel caso in cui, per effetto delle lavorazioni subite, la parte superiore del palo non avesse le caratteristiche richieste, l'Appaltatore dovrà provvedere alla estensione della scapitozzatura (per eliminare tale parte) ed alla ricostruzione, fino al piano d'imposta della fondazione sovrastante.
- l) L'Impresa dovrà aver cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'esecuzione dei pali, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.
- m) Per la realizzazione dei pali in alveo, in presenza di un battente di acqua fluente, l'Impresa predisporrà la fondazione di un piano di lavoro a quota sufficientemente elevata rispetto a quella dell'acqua per renderlo transitabile ai mezzi semoventi portanti le attrezzature di infissione o di perforazione e relativi accessori e di tutte le altre attrezzature di cantiere.

## **d) Tipologie esecutive**

### **d1) Micropali**

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, nel caso di situazioni stratigrafiche particolari o per l'importanza dell'opera, dovranno essere messi a punto a cura e spese dell'Impresa, anche mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla DL prima dell'inizio della costruzione dei micropali.

Dovranno essere adottate durante la perforazione tutte le tecniche per evitare il franamento del foro, la contaminazione delle armature, l'interruzione e/o l'inglobamento di terreno nella guaina cementizia che solidarizza l'armatura al terreno circostante.

Le perforazioni dovranno quindi essere eseguite con rivestimento, ed i detriti allontanati mediante opportuni fluidi di perforazione.

Questo potrà consistere in:

- acqua
- fanghi bentonitici
- schiuma
- aria, nel caso di perforazione a rotopercolazione con martello a fondo foro, o in altri casi approvati dalla DL.

E' di facoltà della DL far adottare la perforazione senza rivestimento, impiegando solamente fanghi bentonitici.

La perforazione "a secco" senza rivestimento potrà essere adottata, previa comunicazione alla DL, solo in terreni uniformemente argillosi di media ed elevata consistenza, esenti da intercalazioni incoerenti e non interessati da falde che possono causare ingresso di acqua nel foro, caratterizzati da valori della resistenza al taglio non drenata ( $C_u$ ) che alla generica profondità di scavo  $H$  soddisfi la seguente condizione:

$$c_u \geq \gamma H/3$$

dove  $\gamma$  = peso di volume totale;

Inoltre, la perforazione "a secco" è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso di acqua nel foro, ed è raccomandata nei terreni argillosi sovraconsolidati.

L'esecuzione di micropali consiste nella realizzazione di un perforo avente un diametro di perforazione pari almeno al diametro dichiarato negli elaborati di progetto, ed una lunghezza complessiva utile pari alla

lunghezza dichiarata negli elaborati di progetto opportunamente maggiorata di almeno 1 m, nella posa dell'armatura metallica tubolare di diametro e spessore dichiarati negli elaborati di progetto, e nella successiva iniezione ripetuta di miscela cementizia formante il fusto del micropalo secondo le modalità esposte di seguito.

La portata dei micropali dovrà rispondere alle indicazioni di progetto. E' prevista l'esecuzione di una prova fuori opera (ma comunque nell'ambito del cantiere, in luogo che sarà reso disponibile al momento opportuno) per accertarne la portata, preliminarmente all'esecuzione dei micropali di portata.

## **d2) Perforazione**

La perforazione, del diametro di cui sopra, dovrà essere condotta con modalità ed utensili tali da consentire la regolarità delle successive operazioni di riempimento e di minimizzare il disturbo nell'interno del foro.

In particolare, per micropali da realizzarsi sottofalda dovranno essere utilizzati utensili a sola rotazione con circolazione d'acqua; la rotopercolazione potrà ammettersi solo per l'attraversamento di eventuali blocchi litoidi di grosse dimensioni evitando comunque l'impiego dell'aria.

Nella realizzazione dei micropali occorrerà avere cura di eseguire le opere in tre passate – a micropali alternati – in modo tale che i micropali successivi vengano realizzati ad una distanza di almeno 1,0 m da quelli appena eseguiti.

## **d3) 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 DL;
- 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;
- quota testa micropalo:  $\pm 5$  cm;
- lunghezza:  $\pm 15$  cm.

## **d4) Tracciamento**

Prima di iniziare la perforazione l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, individuare sul terreno la posizione dei 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 DL dall'Impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

## **d5) Armatura**

Le armature metalliche dovranno essere di acciaio soddisfacente le prescrizioni di progetto; in particolare si utilizzeranno tubolari in acciaio S 355 J0 ex Fe510 con diametro e spessore indicati a progetto e saranno in ogni caso estese a tutta la lunghezza del micropalo.

Le armature tubolari dovranno essere prive di saldatura longitudinale e, nel caso debbano essere posate in spezzoni, si utilizzeranno giunzioni a manicotto filettato.

I tubi di armatura saranno dotati di valvole come specificato in progetto; nella parte valvolata, i tubi di armatura dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della miscela, allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore 3,5 mm, aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili d'acciaio.

In testa ai tubi dei micropali saranno preventivamente saldate spirali di diametro come da disegno.

Armatura con barre di acciaio per c.a.

Si useranno barre longitudinali ad aderenza migliorata e spirale di tondino liscio.



Saranno pre-assemblate in gabbie da calare nel foro al termine della perforazione, la giunzione tra i vari elementi della gabbia sarà ottenuta mediante doppia legatura, tra una gabbia e la successiva (in caso di pali di profondità eccedente le lunghezze commerciali delle barre) la giunzione avverrà per saldatura delle barre longitudinali corrispondenti.

Quando previsto dal progetto si potranno adottare micropali armati con un'unica barra senza spirale.

In ogni caso le armature saranno corredate da distanziatori non metallici (blocchetti di malta o elementi di materia plastica) idonei ad assicurare un copriferro minimo di 3 cm disposti a intervalli longitudinali non superiore a 2,5 m.

**Armature tubolari**

Si useranno tubi di acciaio Fe 510 senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche.

Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati. Tali giunzioni dovranno consentire una trazione pari almeno all'80% del carico ammissibile a compressione.

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 (fori  $d = 8$  mm) allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore minimo  $s = 3.5$  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 occlude la base del tubo.

Anche le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 3 cm, posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

**Armature con profilati in acciaio**

Le caratteristiche geometriche e meccaniche dei profilati, dovranno essere conformi a quelle prescritte in progetto.

Di norma i profilati dovranno essere costituiti da elementi unici. Saranno ammesse giunzioni saldate, realizzate con l'impiego di adeguati fazzoletti laterali, nel caso di lunghezze superiori ai valori degli standard commerciali (12 – 14 m).

Le saldature saranno dimensionate ed eseguite in conformità alle Norme vigenti.

## **d6 ) Malte e miscele cementizie**

Il cemento da impiegare dovrà essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, prendendo in considerazione in particolare l'aggressività dell'ambiente esterno.

Gli inerti saranno di norma utilizzati solo per il confezionamento di malte da utilizzare per il getto dei micropali a semplice cementazione.

In relazione alle prescrizioni di progetto l'inerte sarà costituito da sabbie fini, polveri di quarzo, polveri di calcare, o ceneri volanti.

Nel caso di impiego di ceneri volanti, ad esempio provenienti dai filtri di altoforni, si dovrà utilizzare materiale totalmente passante al vaglio da 0.075 mm.

E' ammesso l'impiego di additivi fluidificanti non aeranti. L'impiego di acceleranti potrà essere consentito solo in situazioni particolari. Schede tecniche di prodotti commerciali che l'Impresa si propone di usare dovranno essere inviate preventivamente alla Direzione Lavori per informazione.

A titolo indicativo, e sotto la piena responsabilità dell'impresa in tema di scelta della tecnica esecutiva, la miscela di iniezione verrà confezionata secondo le seguenti caratteristiche:

- cemento di miscelazione R425 con additivo antiritiro (in ragione del 4÷5% sul peso di cemento secco.

- rapporto acqua/cemento  $< 0.5$

- resistenza cubica  $R_{ck} > 300$  kg/cm<sup>2</sup>

N.B. nella formazione della guaina evitare assolutamente l'impiego di bentonite.

Per quanto riguarda le malte e le miscele cementizie queste di norma dovranno presentare resistenza cubica pari a  $R_{ck} \geq 35$  MPa

A questo scopo si prescrive che il dosaggio in peso dei componenti sia tale da soddisfare un rapporto acqua/cemento  $a/c \leq 0.5$ .

La composizione delle miscele di iniezione, riferita ad 1 m<sup>3</sup> di prodotto, dovrà essere la seguente:

acqua: 600 kg

cemento: 1200 kg

additivi: 10 ÷ 20 kg

con un peso specifico pari a circa  $\gamma = 1.8 \text{ kg/dm}^3$

Nella definizione della composizione delle malte, prevedendo un efficace mescolazione dei componenti atta a ridurre la porosità dell'impasto, si può fare riferimento al seguente dosaggio minimo, riferito ad 1 m<sup>3</sup> di prodotto finito:

acqua: 300 kg

cemento: 600 kg

additivi: 5 ÷ 10 kg

inerti: 1100 ÷ 1300 kg

### **d7) Micropali a iniezioni ripetute ad alta pressione**

La perforazione sarà eseguita mediante sonda a rotazione o rotopercussione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi, fino a raggiungere la profondità di progetto.

Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoncini con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente.

Nel caso di perforazione a roto-percussione con martello a fondo-foro si utilizzeranno compressori di adeguata potenza; le caratteristiche minime richieste sono:

- portata  $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$

- pressione 8 bar

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.

Si provvederà quindi ad inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto.

Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo dovrà essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione.

Le fasi della posa in opera della miscela di iniezione saranno le seguenti:

- a) riempimento della cavità anulare compresa tra il tubo a valvole e le pareti del perforo (formazione guaina), finché la miscela di iniezione risale fino alla bocca del foro;

- b) lavaggio con acqua all'interno del tubo;

- c) dopo 3÷4 ore dalla realizzazione della guaina precedentemente posta in opera, si inietteranno valvola per valvola volumi di malta non eccedenti il triplo del volume del perforo, senza superare, durante l'iniezione, la pressione corrispondente alla fratturazione idraulica del terreno ("claquage"); l'iniezione dovrà avvenire mediante appositi pistoncini.

- d) lavaggio con acqua all'interno del tubo

- e) avvenuta la presa della malta precedentemente iniettata, si ripeterà l'iniezione in pressione

limitatamente alle valvole per le quali:

• e1) il volume iniettato non abbia raggiunto il limite predetto, a causa della incipiente fratturazione idraulica del terreno;

• e2) le pressioni residue di iniezione misurate a bocca foro al raggiungimento del limite

• volumetrico non superino i 7kg/cm<sup>2</sup>.

d) al termine delle iniezioni si riempirà a gravità l'interno del tubo, avendo cura di rabboccare la parte terminale a contatto con le fondazioni esistenti in c.a.

Di norma si procederà immediatamente alla cementazione del micropalo (guaina); la messa in opera delle armature di frettaggio, ove previste, sarà eseguita successivamente all'iniezione.

La solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita in due o più fasi, come di seguito specificato. Si utilizzerà una miscela cementizia conforme a quanto richiesto nel punto "Malte e miscele cementizie".

Non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare.

Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia.

Completata l'iniezione di guaina si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura.

Trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore dalla formazione della guaina, si darà luogo alla esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.

Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione.

La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar; in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata.

Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

Per pressione di iniezione si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.

L'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage).

I volumi di iniezione saranno di norma non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto.

Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore.

Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo d'armatura.

Per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe oleodinamiche a pistoncini, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- pressione max di iniezione:  $\approx$  100 bar
- portata max:  $\approx$  2 m<sup>3</sup>/ora
- n. max pistonate/minuto:  $\approx$  60.

Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla Direzione Lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoncini.

## **d8 ) Micropali con riempimento a gravità o a bassa pressione**

Nella conduzione della perforazione ci si atterrà alle prescrizioni di cui i punti precedenti.

Formazione del fusto del micropalo

Completata la perforazione e rimossi i detriti, in accordo alle prescrizioni cui ai punti precedenti, si provvederà ad inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto.

La cementazione potrà avvenire con riempimento a gravità o con riempimento a bassa pressione.

Nel primo caso il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo, collegato alla pompa di mandata o agli iniettori.

Nel caso si adotti una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico; si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno  $\geq$  80 mm.

Nel caso di malta con inerti fini o di miscela cementizia pura, senza inerti, si potrà usare per il getto l'armatura tubolare solo se di diametro interno inferiore a 50 mm; in caso diverso si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato con un diametro contenuto entro i limiti sopracitati. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie senza inclusioni o miscele con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento.

Nel secondo caso, il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta o della miscela avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite un tubo di convogliamento come descritto al paragrafo precedente.

Successivamente si applicherà al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invierà aria in pressione (0.5÷0.6 MPa) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà allora la sezione superiore del rivestimento e si applicherà la testa di pressione al tratto residuo di rivestimento, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta.

Si procederà analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

### **d9 ) Prescrizioni ed oneri vari**

Nel caso in cui l'Impresa ritenesse di proporre, nell'ambito delle opere strutturali a suo carico di utilizzare tipologie strutturali diverse da quelle previste nel presente progetto d'appalto dovrà formulare la propria proposta tenendo conto che:

- il comportamento di insieme del complesso e delle singole membrature, dal punto di vista delle deformazioni, degli eventuali movimenti differenziali, dello stato di sollecitazione e del livello di funzionalità in genere, non dovrà essere di livello inferiore rispetto a quello atteso dal progetto;
  - la rigidità delle strutture in genere non dovrà essere inferiore a quella progettata;
  - la durabilità delle opere non dovrà essere inferiore a quella prevista dal progetto;
  - la proposta dovrà essere accettata dal Direttore dei Lavori e dalla Stazione Appaltante;
- l'elaborazione del progetto di variante sarà in ogni caso a carico dell'Appaltatore, che dovrà assumersene tutta la responsabilità e, non dovrà provocare né lo slittamento delle date di inizio e consegna delle opere, né aumenti di costo;
- i sovraccarichi utili dovranno comunque essere quelli riportati sugli elaborati di progetto;
  - la Resistenza al fuoco dovrà essere quella prescritta;
  - il Direttore dei Lavori si riserva la possibilità di far eseguire, a totale carico dell'Impresa tutti i calcoli, tutte le prove e tutte le campionature che riterrà necessarie e sufficienti per verificare l'equivalenza tecnica della variante proposta.

Sin d'ora si stabilisce che, anche nel caso l'Impresa non intenda variare le tipologie strutturali d'appalto, tra gli oneri dell'Impresa rientra comunque il progetto di officina di tutte le strutture, nessuna esclusa. Il progetto di officina comprende sia il completamento dei calcoli strutturali di cui alle relazioni di calcolo allegate all'appalto sia l'elaborazione di tutti gli schemi ed elaborati grafici di carpenteria e armatura necessari per la perfetta costruzione (in officina e in montaggio) e collaudo ai sensi delle leggi vigenti. In relazione alle verifiche statiche che l'Impresa effettuerà sulle opere strutturali, sono ammesse le necessarie modifiche degli spessori di cui al progetto d'appalto, restando a carico dell'Impresa sia l'eventuale aumento di peso delle membrature, sia l'aggiornamento conseguente di tutti gli elaborati dei progetti architettonico e strutturale.

Si stabilisce sin d'ora che in caso di discordanze fra il progetto architettonico ed il progetto strutturale farà sempre fede il progetto architettonico; è onere e compito dell'Impresa il provvedere a tutti gli adattamenti necessari, che sono da intendere compresi nel prezzo d'appalto.

I prezzi in elenco sono da intendere comprensivi di tutte le lavorazioni, di tutte le forniture di tutti i servizi e di tutte le progettazioni necessarie per dare le opere perfettamente complete, funzionanti e collaudabili.

Come già specificato, è compreso fra gli oneri dell'Impresa l'elaborazione dei progetti citati, ed i relativi Progettisti saranno a carico dell'Impresa. Gli elaborati del progetto strutturale di officina saranno firmati dal Progettista dell'Impresa e presentati al **Genio Civile**. Il progetto d'appalto sarà superato dal progetto di officina sopraccitato.

Di conseguenza è stabilito che rientrano fra gli oneri dell'Impresa anche i seguenti:

a) Elaborazione del progetto di officina delle opere strutturali sopraccitate, redatti non solo per le opere citate ma anche per le parti interdipendenti con quelle espressamente citate.

b) Fornitura di garanzia e certificazione relativa alla Resistenza al fuoco delle strutture ove richiesta.

Sarà cura del progettista incaricato dall'Impresa assumere - presso le varie Ditte fornitrici - tutti i parametri tecnici (carichi in genere, impianti, e di cantierizzazione, vincoli, sollecitazioni in genere) necessari alla definizione esecutiva delle opere oggetto del presente appalto.

Ciò anche ai fini della individuazione delle responsabilità (Impresa Generale, Prefabbricatori) ai sensi della normativa vigente.

c) Esecuzione di rilievi, tracciamenti e posa di capisaldi in contraddittorio con il Direttore dei Lavori.

Dovranno essere compiutamente definiti gli assi e tutte le geometrie delle opere da realizzare.

e) Prove di laboratorio sui materiali, effettuate presso laboratori ufficiali autorizzati, secondo la normativa vigente (L. 1086/71 e s. m. e i.) e secondo eventuali ulteriori prescrizioni eventualmente impartite in corso d'opera dal Direttore dei Lavori. Si precisa al riguardo, come indicato al punto 16) art. 12 del Capitolato Speciale d'Appalto – Norme contrattuali, che in base all'art. 15 commi 7 e 8 del Cap. Gen. (di cui al D.M. n. 145/2000) le sole spese per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie (o specificate nel capitolato speciale d'appalto) sono a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro di spesa, mentre tutte le spese per le eventuali ulteriori prove ed analisi (non prescritte od obbligatorie, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti), disposte dalla Direzione Lavori o dall'Organo di Collaudo, nonché le spese per le predisposizioni (prelievo campioni, eventuale stagionatura, custodia, trasporto, ecc...) per tutte le prove e gli accertamenti di ogni tipo sono a carico dell'Appaltatore. In base a quanto sopra, si deve quindi intendere a carico dell'Appaltatore tutta l'attrezzatura e mezzi necessari per l'esecuzione di prove ed accertamenti nonché il prelievo e l'inoltro dei campioni ai laboratori specializzati, accompagnati da regolare verbale di prelievo sottoscritto dal Direttore dei Lavori, per l'ottenimento dei relativi certificati.

Si prescrive inoltre quanto segue.

1. Nella esecuzione dei lavori, l'Impresa appaltatrice dovrà fornire la manodopera, le attrezzature, le opere provvisorie, i ponteggi in quantità e tipologia adeguate alla esecuzione dei lavori, così come l'utilizzo dei materiali e gli eventuali additivi per conglomerati cementizi necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

2. Come già in precedenza indicato (paragrafo "Posa di calcestruzzi"), resta stabilito che qualsiasi ponteggio necessario per le lavorazioni previste in progetto è a totale carico dell'Impresa e nessun onere aggiuntivo potrà essere richiesto per qualsivoglia tipo di ponteggio che dovrà essere eventualmente allestito.

3. Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua, sarà cura dell'Impresa appaltatrice provvedere con i mezzi più adeguati all'aggottamento o alla deviazione della stessa, o in alternativa, sarà sua cura adottare gli accorgimenti necessari, previa informazione alla D.L., per l'esecuzione dei getti.

4. Sarà cura dell'Impresa appaltatrice, provvedere alla fornitura e al trasporto dei materiali da approvvigionare in cava, in aggiunta a quelli provenienti dagli scavi.

5. Per quelle opere che, per effetto di operazioni successive, possano rendersi inaccessibili o comunque non ispezionabili, l'Impresa appaltatrice dovrà sempre dare la prescritta informazione alla D.L. prima di procedere con le fasi successive; nel caso in cui l'Impresa appaltatrice non ottemperasse a quanto sopra, la D.L. potrà richiedere di mettere a nudo le parti occultate o di rendere comunque accessibili le opere non ispezionate. Le prestazioni necessarie per quanto sopra dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Impresa appaltatrice.

#### **e) Prova di carico.**

Le prove di carico saranno effettuate a cura e spese dell'Impresa con le modalità di cui al punto C.5.5. del D.M. 11/3/1988 (pubblicato sul S.O. alla G.U. n. 127 del 1/6/1988) e di quanto prescritto dal DM 14.01.2008 e relativa circolare esplicativa.

Il numero dei pali da sottoporre a prova sarà 1 ogni 50 pali, o frazione di 50. Poichè tali prove hanno la finalità di determinare il carico limite del complesso palo-terreno, esse vanno spinte fino a quel valore del carico per il quale si raggiunge la condizione di rottura del terreno. Ove ciò non sia possibile, la prova deve essere eseguita fino ad un carico pari ad almeno 1.5 volte il carico di esercizio.

Per manufatti interessanti impianti ferroviari, il carico di prova sarà pari a 1,5 volte il carico di esercizio, con coefficiente di sicurezza superiore a 1,5.

La D.L. dovrà in contraddittorio con l'Impresa, stabilire in anticipo su quali pali operare la prova di carico, ai fini dei controlli esecutivi.

Per nessun motivo il palo potrà essere caricato prima dell'inizio della prova; questa potrà essere effettuata solo quando sia trascorso il tempo sufficiente perché il palo ed il plinto abbiano raggiunto la stagionatura prescritta.

Sul palo verrà costruito un plinto rovescio di calcestruzzo armato, avente la superficie superiore ben spianata e coassiale con il palo, sulla quale verrà posata una piastra di ferro di spessore adeguato; un martinetto di portata adeguata verrà posto tra detta piastra ed il carico di contrasto. Il carico di contrasto potrà essere realizzato con un cassone zavorrato, oppure con putrelle, rotaie, cubi di conglomerato cementizio od altro materiale di peso facilmente determinabile. Se invece la prova verrà realizzata

utilizzando pali di reazione, dovranno essere costruiti fuori opera pali a perdere, e si fa divieto assoluto di utilizzare, per detta prova, i pali costituenti la fondazione dell'opera.

Inoltre i pali di reazione dovranno essere realizzati a distanza tale da non influenzare la fondazione dell'opera.

Il carico di contrasto supererà del 20% il carico di prova, affinché questo possa essere raggiunto, comunque, anche se, l'incastellatura risultasse non centrata perfettamente rispetto al palo. Gli appoggi dell'incastellatura realizzata per l'esecuzione delle prove di carico saranno ampi e sufficientemente lontani dal palo di prova, ad evitare interferenze tra le tensioni provocate nel sottosuolo dal carico di contrasto e quelle provocate dal palo in prova.

Il martinetto idraulico da impiegare dovrà consentire di mantenere invariata la pressione del fluido per il tempo necessario alla prova; il manometro avrà una scala sufficientemente ampia in relazione ai carichi da raggiungere.

Il manometro ed i flessimetri verranno preventivamente tarati e sigillati presso un Laboratorio ufficiale, con relative curve di taratura.

I flessimetri saranno sistemati a 120°, a conveniente distanza dall'asse del palo; essi avranno una corsa sufficientemente ampia in relazione agli eventuali cedimenti. I cedimenti del palo in prova saranno assunti pari alla media delle letture dei flessimetri.

La Direzione dei Lavori si riserva, a prove di carico ultimate, di ricontrollare la taratura del manometro e dei flessimetri. Il carico finale verrà realizzato con incrementi successivi ed eguali.

Nel caso che venga realizzata la prova con cassone di zavorra, l'equilibrio di questo dovrà essere mantenuto stabile anche in prossimità del raggiungimento del carico massimo applicato.

Le modalità di applicazione e durata del carico e così pure la successione dei cicli di carico e scarico saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori. Di ciascuna prova dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti, nel quale saranno riportati tra l'altro: data ed ora di ogni variazione del carico, le corrispondenti letture dei flessimetri ed il diagramma carichi-cedimenti.

#### **f) Controlli esecutivi.**

Fermo restando la facoltà della Direzione dei Lavori, di cui all'art. "ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE", specificati nelle Norme Generali del Capitolato Speciale d'Appalto, l'Impresa, ai fini dell'accertamento della buona esecuzione dei pali, dovrà predisporre, ogni 50 pali con un minimo di n. 2 pali per ogni manufatto, quanto occorre per effettuare l'applicazione di metodi di accertamento indiretto (non distruttivo) quali: l'ammettazione meccanica, ecc. presentando alla Direzione dei Lavori la documentazione relativa al metodo prescelto, onde ottenere la preventiva approvazione.

#### **g) Programma di carico**

Il programma di carico sarà definito di volta in volta, in relazione alle finalità della prova.

Di norma si farà riferimento al seguente schema, che prevede 3 cicli di carico e scarico, da realizzarsi come di seguito specificato.

##### **1° CICLO**

a) Applicazione di "n" ( $n \geq 4$ ) gradini di carico successivi, di entità pari a  $\delta P$ , fino a raggiungere il carico Pes.

b) In corrispondenza di ciascun gradino di carico si eseguiranno misure dei cedimenti con la seguente frequenza:

- t = 0 (applicazione del carico)

- t = 2'

- t = 4'

- t = 8'

- t = 15'

si proseguirà quindi ogni 15' fino a raggiunta stabilizzazione, e comunque per non più di 2 ore.

Il cedimento s è considerato stabilizzato se, a parità di carico, è soddisfatta la condizione tra due misure successive ( $\delta t = 15'$ ):

$s \leq 0,025$  mm.

c) Per il livello corrispondente a Pes il carico viene mantenuto per un tempo minimo di 4 ore; quindi si procede allo scarico mediante almeno 3 gradini, in corrispondenza dei quali si eseguono misure a  $t = 0$ ,  $t = 5'$ ,  $t = 10'$ ,  $t = 15'$ .

Allo scarico le letture verranno eseguite anche a  $t = 30'$ ,  $t = 45'$  e  $t = 60'$ .

#### 2° CICLO

a) Applicazione rapida di un carico di entità  $1/3$  Pes b) Lettura dei cedimenti a  $t = 0$ ,  $1'$ ,  $2'$ ,  $4'$ ,  $8'$ ,  $15'$

c) Scarico rapido e letture a  $t = 0$  e  $5'$

d) Applicazione rapida di un carico di entità  $2/3$  Pes e) Lettura dei cedimenti come in "b"

f) Scarico come in "c"

g) Applicazione rapida di un carico di entità pari a Pes h) Lettura dei cedimenti come in "b"

i) Scarico con letture a  $t = 0$ ,  $5'$ ,  $10'$ ,  $15'$  e  $30'$ .

#### 3° CICLO

a) Applicazione di "m" ( $m \geq 9$ ) gradini di carico  $\delta P$  fino a raggiungere il carico Pprova (o Plim).

b) In corrispondenza di ogni livello di carico si eseguiranno misure di cedimento con la stessa frequenza e limitazioni di cui al 1° ciclo, punto "b".

c) Il carico Pprova, quando è  $< Plim$ , sarà mantenuto per un tempo minimo di 4 ore; quindi il palo sarà scaricato mediante almeno 3 gradini con misure a  $t = 0$ ,  $t = 5'$  e  $t = 10'$  e  $t = 15'$ . A scarico ultimato si eseguiranno misure fino a  $t = 60'$ .

Si considererà raggiunto il carico limite Plim, e conseguentemente si interromperà la prova, allorquando misurando il cedimento s risulterà verificata una delle seguenti condizioni:

-  $s (Plim) \geq 2 s (Plim - \delta P)$

-  $s (Plim) \geq 0,2 d + sel$

ove :

d = diametro del micropalo

sel = cedimento elastico del micropalo.

#### *Risultati delle prove*

Le misure dei cedimenti saranno registrate con le stesse modalità indicate al punto precedente.

#### **Prove non distruttive**

Scopo dei controlli non distruttivi è quello di verificare le caratteristiche geometriche e meccaniche dei pali, non compromettendone l'integrità strutturale. A tale scopo potrà essere richiesta l'esecuzione di:

A) prove geofisiche;

B) carotaggio continuo meccanico;

C) scavi attorno al fusto del palo.

Per tutti i controlli non distruttivi l'impresa provvederà a sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori le specifiche tecniche di dettaglio.

#### **Prove geofisiche**

Possono essere eseguite mediante emissione di impulsi direttamente alla testa del palo o lungo il fusto entro fori precedentemente predisposti.

Il primo tipo di controllo potrà essere eseguito per qualsiasi tipo di palo; il secondo sarà applicato ai soli pali trivellati di diametro  $> 800$  mm.

Il numero dei controlli sarà di volta in volta stabilito dalla Direzione Lavori anche in relazione alla importanza dell'opera, al tipo di palo, alle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni di fondazione e alle anomalie riscontrate durante l'esecuzione dei pali.

I pali da sottoporre a controllo mediante prove geofisiche saranno prescelti dalla Direzione Lavori.

Prove geofisiche da testa palo verranno eseguite dall'Impresa a sua cura, sotto il controllo della Direzione Lavori, sul 15% del numero totale dei pali e comunque su tutti quei pali ove fossero state riscontrate inosservanze rispetto a quanto prescritto dal presente Capitolato.

Con riferimento ai soli pali trivellati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, sotto il controllo della Direzione Lavori, all'esecuzione di controlli eseguiti entro fori precedentemente predisposti, sul 5% del numero totale dei pali con un minimo di due.

Sui pali prescelti per tali prove, lungo il fusto dovrà essere predisposta, prima delle operazioni di getto, l'installazione di tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, entro cui possono scorrere le sonde di emissione e ricezione degli impulsi.

I tubi saranno solidarizzati alla gabbia di armatura, resi paralleli tra loro e protetti dall'ingresso di materiali. Gli stessi saranno almeno due per pali aventi diametro  $d \leq 1200$  mm ed almeno tre per diametri superiori. Le prove dovranno essere eseguite alternando entro i fori le posizioni delle sonde trasmettente e ricevente.

#### *Carotaggio continuo meccanico*

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo allo stato indisturbato del conglomerato e se richiesto del sedime d'imposta. Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento.

Su alcuni spezzoni di carota saranno eseguite prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche. Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiaccia di cemento immessa dal fondo foro.

Il carotaggio si eseguirà a cura dell'Impresa, quando ordinato della Direzione Lavori, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle indicazioni riportate nel presente Capitolato e alle disposizioni della medesima.

#### *Scavi attorno al fusto del palo*

***Verranno richiesti ogni qualvolta si nutrano dubbi sulla verticalità e regolarità della sezione nell'ambito dei primi 4,0 – 5,0 m di palo.***

Il fusto del palo dovrà essere messo a nudo e pulito con un violento getto d'acqua e reso accessibile all'ispezione visiva.

Successivamente si provvederà a riempire lo scavo con materiali e modalità di costipamento tali da garantire il ripristino della situazione primitiva. Tali operazioni saranno eseguite, a cura e spese dell'Impresa, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle indicazioni riportate nel presente Capitolato e alle disposizioni della Direzione Lavori.

## **ART. 61) TIRANTI DI ANCORAGGIO**

La costituzione , l'esecuzione , i materiali impiegati , il calcolo e le modalità di prova e di collaudo dei tiranti di ancoraggio dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alle raccomandazioni AICAP sugli ancoraggi nei terreni e nelle rocce , nonché alle prescrizioni impartite dal DM 17.01.2018 norme tecniche per le costruzioni e le norme UNI EN 1537 sui tiranti di ancoraggio.

I tiranti di ancoraggio devono rispondere alle norme prescritte dal DM 11.03.1988 sono costituiti da elementi orizzontali o suborizzontali di collegamento fra strutture di calcestruzzo semplice ed armato , ed il terreno retrostante. Hanno lo scopo di assorbire le spinte da monte , per consolidamento di opere preesistenti , oppure in opere da costruire la dove le conseguenti sollecitazioni non possono essere trasmesse alla base del muro.

I tiranti sono costituiti da nuclei di acciaio ad elevato limite elastico tipo cap , formati con fili , trecce , trefoli , barre , alloggiati in appositi fori , dove sono avvolti da malta cementizia ed ancorati saldamente al terreno mediante la parte terminale (bulbo); sono sottoposti ad adeguata tensione preventiva attraverso l'apposita testa di ancoraggio.

I fori di qualsiasi diametro e lunghezza , saranno eseguiti con sonde a rotazione o a rotopercolazione , con rivestimento se necessario e con eventuale impiego di fanghi bentonitici ; le iniezioni di adeguata miscela dovranno prima assicurare la formazione del bulbo terminale e quindi il rivestimento della parte libera sino alla testata.

La pretensione da applicare ai tiranti sarà effettuata solo dopo sufficiente manutenzione del bulbo di ancoraggio ( 28 giorni dall'ultima iniezione o meno , secondo il tipo di miscela) e dovrà raggiungere un



valore finale pari a  $1.15 T$ , dove  $T$  è la capacità utile della pretensione; l'aumento del 15% è previsto per assorbire la caduta di tensione per rilassamento.

Prima di iniziare la tesatura di ogni tirante, saranno tirati singolarmente e con forze opportune gli elementi componenti, per eliminare le eventuali differenze di lunghezza nella parte libera; la tensione finale al valore di carico verrà raggiunta per successivi incrementi di  $0.25 T$  e con una ultima quinta fase di tiro pari a  $0.15 T$  di cui sopra si è detto.

Le tecniche di perforazione e le modalità di iniezione del bulbo di ancoraggio dovranno essere messe a punto, a cura e spese dell'impresa, in relazione alla natura dei materiali da attraversare ed alle caratteristiche idrogeologiche locali secondo le indicazioni delle raccomandazioni AICAP sugli ancoraggi nei terreni e nelle rocce.

Le teste di ancoraggio dei tiranti prescritti in progetto ritarabili e soggetti a periodici controlli di tensione dovranno essere accessibili ed opportunamente protette.

Per alcuni tiranti (uno ogni 10 o frazione) scelti dalla D.L. si dovranno lasciare libere le teste di ancoraggio per eventuali controlli e ritature.

In caso di cedimenti all'atto del tiro, saranno sospese le operazioni per riprendere le operazioni di iniezione del bulbo di ancoraggio.

Le altre norme da applicare per il controllo degli acciai, per l'esecuzione delle iniezioni e delle tesature sono le stesse del DM 9.01.1996 e del DM 14.01.2008 emanate in applicazione dell'art. 21 della L. 5.11.1971 n. 1086.

Le opere murarie interessate dai descritti tiranti di ancoraggio saranno costruite in precedenza o potranno venire eseguite a mano a mano che i tiranti si realizzano; le relative modalità esecutive così come quelle per la loro misurazione e valutazione sono riportate nei rispettivi articoli.

L'impresa dovrà attenersi per l'esecuzione dei tiranti alle raccomandazioni AICAP sugli ancoraggi nei terreni e nelle rocce, saranno a sua cura e spese tutti i necessari accertamenti ambientali e sui terreni, le prove di laboratorio, le prove sulle malte di iniezione, quelle sugli acciai...

L'impresa dovrà redigere in contraddittorio con la D.L. per ogni tirante una scheda recante tutte le indicazioni relative alle fasi di perforazione, iniezione, tesatura, secondo le indicazioni contenute nelle raccomandazioni AICAP precitate.

### **Tiranti d'ancoraggio presollecitati**

Sono caratterizzati dalla presenza di una o più guaine per la protezione dell'armatura dalla corrosione.

#### *Bulloni d'ancoraggio*

Sono caratterizzati dall'assenza di guaine, di lunghezza generalmente non superiore a 12 m, e possono essere convenzionalmente suddivisi in:

- bulloni ad aderenza continua in barre d'acciaio;
- bulloni ad espansione meccanica con tubo di acciaio sagomato ad "omega";
- bulloni ad espansione meccanica con barra di acciaio e testa di ancoraggio espandibile;
- bulloni costituiti da lamiera, barre o profilati infissi a pressione senza perforazione preventiva.

Le perforazioni per gli ancoraggi, comunque inclinate ed in materiali di qualsiasi natura, durezza e consistenza, anche in presenza d'acqua di qualsiasi entità e pressione, saranno eseguite tramite sonde a rotazione o rotopercolazione.

Qualora le caratteristiche dei terreni o la presenza dell'acqua lo richiedesse, il foro potrà essere sostenuto mediante idonee tubazioni durante la perforazione e nelle fasi successive.

Prima di procedere alle iniezioni, l'Impresa dovrà eseguire una accurata pulizia del foro con getto d'aria a pressione e il lavaggio con getto d'acqua a pressione.

Indipendentemente dal tipo di ancoraggio, il tipo di miscela da iniettare in ciascun foro sarà definito dall'Impresa e concordato con la Direzione Lavori. La miscela dovrà essere preparata mediante adatto mescolatore meccanico.

Le iniezioni saranno eseguite alla pressione predeterminata in fase di progetto o qualificazione e concordata con la Direzione Lavori, tramite l'impiego di macchinari atti a raggiungere gradualmente una pressione di almeno 800 kPa.

In ogni caso durante l'iniezione si dovrà aumentare gradualmente il valore della pressione fino a raggiungere il valore predeterminato.

Qualora gli ancoraggi operino in terreni interessati dalla presenza di acque aggressive nei confronti dei cementi o dell'acciaio, gli ancoraggi saranno costituiti da materiali mutualmente compatibili, da un punto di vista elettrochimico, con le parti meccaniche dell'ancoraggio.

In particolare, sarà curata la protezione delle testate di ancoraggio e saranno utilizzate idonee iniezioni di intasamento dei fori a base di cementi ad alta resistenza chimica.

Le seguenti attività sono da considerarsi comprese nella realizzazione degli ancoraggi:

- le guaine, i tubi di iniezione e di sfiato, i dispositivi di bloccaggio e di fissaggio, i distanziatori, piastre ripartitrici e di ancoraggio con i relativi accessori quali bulloni e rosette;
- il serraggio, la tesatura ed il collaudo, nonché quant'altro occorrente per la perfetta messa in esercizio degli ancoraggi.

### **Tiranti ancoraggio presollecitati**

I tiranti presollecitati saranno costituiti da trefoli, trecce, fili o barre di acciaio armonico, e saranno atti a sopportare una forza di utilizzazione in esercizio non inferiore a 300 kN. Tutti i tiranti saranno posti in opera completi di tubi di iniezione e sfiato, guaine, tamponi, giunzioni, distanziatori e dispositivi di bloccaggio, e di tutti gli accessori occorrenti per la perfetta messa in esercizio del tirante.

La tesatura ed i controlli dei tiranti avverranno secondo le modalità e le fasi proposte dall'Impresa e concordate con la Direzione Lavori. I materiali avranno le seguenti caratteristiche:

- l'acciaio armonico stabilizzato possiederà le caratteristiche fissate per i corrispondenti acciai da impiegare per le strutture in cemento armato precompresso.

- le caratteristiche del cemento saranno determinate in conformità alle vigenti normative in materia.

Saranno utilizzati solo cementi con contenuto totale di cloro inferiore allo 0,05% del peso del cemento e contenuto totale di zolfo (da solfuri S--) inferiore allo 0,15% del peso del cemento, al fine di evitare pericolo di corrosione sotto tensione.

### **Miscele cementizie**

Si dovrà aver cura di realizzare uno studio preliminare della miscela cementizia di iniezione che avverrà a cura dell'Impresa. Dovrà essere effettuato con debito anticipo rispetto alla data di inizio dei lavori di consolidamento.

### **Preparazione dei provini e prove sulle miscele cementizie**

Si dovranno eseguire, eventualmente in presenza della D.L., gli impasti di prova della miscela cementizia, secondo le indicazioni previste in progetto.

I risultati delle prove eseguite verranno riportati su una apposita relazione, dove verrà definita la composizione della miscela da utilizzare in fase esecutiva.

Su tale relazione si dovrà riportare:

- elenco dei materiali impiegati, indicante provenienza, tipo, e qualità dei medesimi;
- certificati dei materiali costituenti la miscela di impasto;
- tipo e dosaggio del cemento;
- rapporti acqua/cemento;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- risultati delle prove preliminari di resistenza a compressione;
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento.

La documentazione dovrà essere fornita alla D.L., che procederà all'eventuale approvazione.

L'approvazione tuttavia, non solleva l'Impresa dalle sue responsabilità in base alle Norme vigenti. In sede di posa in opera si dovranno effettuare le seguenti attività:

- Prelievo dei campioni, per l'esecuzione di prove di compressione a rottura, che a 7 giorni e  $20\text{ °C} \pm 1$ , dovrà risultare  $\geq 15\text{ MPa}$  e del peso specifico.

- Verifica della fluidità ad ogni impasto, che mediante il cono di Marsh dovrà essere compresa tra 10 – 30 sec.

- Essudazione, dovrà essere al massimo essere pari al 2% in volume.

-

## **Prove per il progetto degli ancoraggi**

### *Definizioni*

Ancoraggio: elemento di rinforzo della roccia e del terreno, comprendente tiranti, chiodi e bulloni.

Tirante: elemento strutturale operante a trazione, atto a trasmettere forze di coazione ai terreni e alle rocce, costituito da testata, tratto libero e fondazione.

Bullone: elemento strutturale operante in un dominio di trazione, impiegato in roccia, non interamente connesso al terreno, costituito da testata, tratto libero e elemento di connessione al terreno.

Chiodo: elemento strutturale operante in un dominio di trazione/taglio, impiegato in roccia e terra, interamente connesso al terreno. Nfu forza limite ultima dell'ancoraggio con riferimento alla fondazione;

N'ys forza al limite caratteristico convenzionale di snervamento dell'armatura dell'ancoraggio di prova cementato;

Nys forza al limite caratteristico convenzionale di snervamento dell'armatura dell'ancoraggio;

No forza di allineamento del tirante;

Nc forza di collaudo del tirante;

NQ forza teorica di utilizzazione del tirante;

Ni forza tesatura dell'ancoraggio.

### Generalità

I criteri di progettazione, verifica e costruzione delle opere faranno sempre riferimento alle prescrizioni del D.M. 17.01.2018 e alle istruzioni contenute nel D.P.R. 380/2001 e ss.mm.ii.

Per quanto non specificamente previsto, si dà riferimento alle Raccomandazioni AICAP – edizione 1993.

Per tutte le prove (preliminari e di collaudo) valgono le seguenti prescrizioni generali:

- le prove devono essere eseguite da personale specializzato, nel rispetto delle norme che garantiscono la sicurezza degli operatori e di terze persone;
- nel caso in cui si richieda la valutazione degli allungamenti dell'elemento, questi devono essere misurati con riferimento ad un punto fisso esterno alla zona in cui si risentono significativamente le azioni trasmesse dal tirante stesso;
- nel caso in cui vengano misurati solo gli allungamenti o la forza applicata, l'apparecchiatura impiegata deve consentire di effettuare le misure con la seguente precisione:
  - per gli allungamenti: 1 mm;
  - per le forze applicate: 3% del carico di prova.
- nel caso in cui la prova richieda la misura degli incrementi di allungamento e di carico, è necessario assicurare una precisione delle misure non inferiore a 0.1 mm per gli allungamenti e del 2% per le forze.

### Prove preliminari su ancoraggi

Le prove di carico su ancoraggi dovranno essere realizzate ove richiesto dal capitolato o dalla Direzione Lavori, in via preliminare, al fine di dimensionare la fondazione dell'ancoraggio.

Le prove preliminari, dovranno essere:

- ripetute per ogni tipo di ancoraggio (definito in base ai materiali, alle modalità di perforazione, iniezione ecc.);
- ripetute per ciascuno dei diversi tipi di terreno interessati dalla fondazione dell'ancoraggio, avendo cura che il terreno di prova riproduca effettivamente le condizioni idrauliche, stratigrafiche e tensionali dell'opera;
- realizzate con ancoraggi aventi le medesime caratteristiche di quelli che saranno poi effettivamente messi in opera (materiali, modalità esecutive...);
- eseguite a cura di personale qualificato con strumentazioni tarate in Laboratorio Ufficiale, adottando quale riferimento di misura degli spostamenti un punto fisso sufficientemente lontano dall'ancoraggio, utilizzando strumenti con precisione non inferiore al 2% della forza limite ultima allo sradicamento Nfu per le forze, e a 0,1 mm per gli allungamenti.

Di ciascuna prova eseguita dovrà essere restituita alla Direzione Lavori opportuna documentazione (grafici e tabelle). Le prove preliminari sugli ancoraggi sono a carico dell'Appaltatore.

### **Prove di verifica e collaudo su ancoraggi**

#### **Generalità**

Per la tesatura e le prove di collaudo/verifica degli ancoraggi, valgono le medesime definizioni prescrizioni generali già indicate per la prove preliminari.

#### **Tiranti**

Si definisce collaudo di un tirante la prova a trazione non distruttiva per il controllo degli ancoraggi messi in opera. Salvo diverse disposizioni da concordare comunque con la Direzione Lavori, le prove di collaudo su ancoraggi attivi saranno eseguite su tutti gli ancoraggi in fase di tesatura, in quanto le procedure di tesatura per la posa in opera e per il collaudo coincidono.

Delle prove di collaudo dei tiranti verrà redatto un apposito verbale in contraddittorio tra Collaudatore ed Appaltatore dal quale dovranno risultare tutte le informazioni utili sulle modalità di prova e dove verranno registrati tutti i dati raccolti nel corso delle operazioni di collaudo.

Sono a completo carico dell'Appaltatore gli oneri per la tesatura e il collaudo secondo le procedure previste dai capitolati o dal collaudo. Gli oneri aggiuntivi connessi a tali prove non esulano l'Appaltatore dal farsi carico delle prove eventualmente richieste, in qualunque momento, dal Collaudatore.

La prova di collaudo si effettua attraverso un ciclo di carico e scarico del tirante realizzato con forza di collaudo pari a  $N_c = 1.20 \cdot N_Q$ , essendo  $N_Q$  la forza teorica di utilizzazione.

Fatto salvo diverse indicazioni progettuali di posa in opera, la tesatura del tirante e quindi la prova di collaudo, comportano:

- Tesatura fino al carico di allineamento pari  $N_0 = 0.10 \cdot N_Q$ ;
- Carico del tirante procedendo con incrementi di carico non superiori a  $(N_c - N_0)/6$  con sosta a ciascun incremento di 1 minuto al termine del quale vengono misurati gli allungamenti. Il carico di collaudo  $N_c$  deve essere mantenuto costante per un periodo di tempo pari a 5 minuti per tiranti in roccia o terreni non coesivi e a 15 minuti per tiranti in terreni coesivi;
- Scarico fino alla forza  $N_0$  in tre stadi con sosta di 1' e misura degli allungamento permanente al termine della sosta;
- Carico alla forza di tesatura  $N_i$  e bloccaggio a tale valore.

### **ART. 62) FONDAZIONE CHIUSA**

La fondazione della pavimentazione da eseguirsi in corrispondenza degli allargamenti del piano viabile o sui tratti di strade di nuova costruzione (rettifiche o varianti) sarà costituita da materiale misto granulare stabilizzato granulometricamente (tout venant). Lo spessore da assegnare alla fondazione è fissato nel progetto ed è da verificare dalla D.L. in relazione al tipo di sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20.

Le caratteristiche del materiale da impiegare sono:

- l'aggregato deve avere dimensioni non superiori a 71 mm.

**La granulometria deve essere compresa nel seguente fuso:**

<b>serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Miscela passante: % totale in peso</b>
crivello 71	100
crivello 40	75 : 100
crivello 25	60 : 87
crivello 10	35 : 67
crivello 5	15 : 40
setaccio 2	15 : 40
setaccio 0,4	7 : 22

setaccio 0,075

2 : 10

- rapporto passante tra il setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3
- materiale no plastico (A1-a)
- perdita di peso alla prova Los Angeles inferiore al 30%

Le caratteristiche suddette, a semplice richiesta scritta della D.L., potranno essere accertate con prove di laboratorio preliminari, eseguite da Laboratorio Ufficiale, a carico dell'Impresa. In corso d'opera potranno essere eseguiti dei prelievi, per verificare il mantenimento di tali caratteristiche, all'atto della stesa, con frequenza di prelievo ogni 1.000 mc. Il materiale costituente il misto granulare stabilizzato dovrà essere costipato con idoneo mezzo di compattazione sino a raggiungere un modulo di deformazione Md, determinato con piastra da cm 30 di diametro (norme CNR 146/1992) di almeno 800 kg/cmq. La verifica di tale compattazione verrà eseguita da Laboratorio Ufficiale, a semplice richiesta dalla D.L. e con frequenza di una prova ogni 500 mc.

Per la realizzazione di tale sovrastruttura è necessario un accurato costipamento del sottofondo e della fondazione medesima per garantire nel miglior modo la non penetrazione degli elementi di uno strato nell'altro.

La costipazione dovrà essere effettuata a fondo e condotta procedendo dai fianchi verso il centro della piattaforma stradale.

Speciali ulteriori prescrizioni per le caratteristiche da richiedere ai materiali di impiego per tale tipo di fondazioni chiuse e le relative modalità esecutive saranno impartite dalla D.L. al momento dell'attuazione di tale tipo di sovrastruttura.

## **ART. 63) MASSICCIA, CILINDRATURA E TRATTAMENTI SUPERFICIALI BITUMINOSI**

Tutti i materiali dovranno rispondere alle norme fissate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (Commissione di studio dei materiali stradali) per la loro accettazione:

- Ghiaia:** le ghiaie da impiegarsi per la formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica sfaldabili facilmente, quarzose, gelive o rivestite da incrostazioni;
- Pietrisco per massiccata:** il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà provenire dalla frantumazione meccanica di rocce. Il materiale dovrà assolutamente essere scevro di materie terrose sabbia o comunque eterogenee. Dovrà avere dimensioni comprese fra 4 e 7 cm.
- Pietrischetto e graniglia:** il pietrischetto da impiegarsi per la chiusura della cilindatura dovrà rispondere alle norme sopra indicate ed avere dimensioni comprese fra 10 e 20 mm.: il materiale per il ricoprimento dei trattamenti superficiali dovrà avere dimensioni fra 5 e 15 mm. ed essere assolutamente scevro di materie polverulenti ed, ove occorra, accuratamente lavato.
- Emulsioni bituminose:** devono essere di composizione costante perfettamente omogenee e stabili all'atto dell'impiego, contenere non meno del 50% in peso di materie solubili nel solfuro di carbonio e non dovranno essere fabbricate con bitumi densi flussati.
- Cilindratura per trattamento della massiccata ad acqua:** la cilindatura sarà del tipo semiaperto e verrà eseguita con rulli compressori del peso compreso fra le 14 e 18 tonnellate. I compressori durante i lavori manterranno una velocità oraria non superiore ai Km. 3 solo nell'ultima fase di chiusura e di finimento potranno marciare a velocità superiore. La cilindatura deve essere eseguita con abbondante annaffiamento durante tutte le lavorazioni, a tale bagnatura che dovrà essere ottenuta con getti finemente distribuiti si dovrà procedere di regola con carri botti. Verso la fine della cilindatura potrà essere consentita l'aggiunta di materia di aggregazione in misura non superiore al 5% del pietrisco; formato da terreno sabbionciccio o sabbione della stessa natura del pietrisco, di buon potere legante.

La cilindatura dovrà essere spinta fino a che la superficie dello strato di pietrisco abbia raggiunto l'esatta sagoma prescritta, si presenti compatta e chiusa e non si manifestino più cedimenti al passaggio del compressore.

Il profilo trasversale della nuova massicciata sarà costituito, a seconda delle disposizioni che impartirà la D.L., da una sagoma a curvatura regolare con monta da 1/100 a 1/200 della corda o da falde piane con pendenza trasversale non superiore a mt. 2,00% né inferiore a mt. 1,00%.

**f) Stesa del pietrisco e cilindratura per trattamenti bituminosi:** il pietrisco dovrà essere disteso con forconi, avendo cura di disporlo in spessore uniforme in modo da dargli già la sagoma trasversale e la livelletta prescritta. Dovrà evitarsi che durante le operazioni di trasporto e spargimento, esso abbia a mescolarsi con sostanze terrose ed eterogenee.

Il pietrisco non dovrà mai rimanere nel luogo in cui è accatastato o scaricato dai mezzi di trasporto, ma dovrà venire tutto uniformemente rimosso in modo da evitare che in qualche zona della strada il pietrisco stesso abbia avuto un primo disuguale assestamento.

La cilindratura dovrà essere eseguita con compressori del peso non inferiore a 14 tonnellate che dovranno marciare a velocità non superiore a 3 Km. all'ora.

Il lavoro di cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm. della zona precedentemente cilindrata e che, nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno cm. 20 di larghezza. La cilindratura dovrà essere eseguita quasi completamente a secco limitando l'uso dell'acqua al minimo indispensabile e comunque secondo le prescrizioni che fornirà la D.L. caso per caso.

Le ultime passate del compressore dovranno eseguirsi totalmente a secco. L'ammannimento del pietrisco non potrà essere iniziato se non dopo eseguita la scarificazione e formazione del cassonetto su almeno la metà della larghezza stradale (per lavori di allargamento e raccordo).

La cilindratura non potrà essere iniziata se non si sia provvisto sulla strada il quantitativo di pietrisco occorrente per almeno un chilometro di strada, salva la facoltà da parte della D.L., qualora la strada abbia sezione particolarmente ristretta, di ordinare che la provvista venga effettuata solo nel quantitativo occorrente per la giornata successiva e per altri periodi che ritenesse di prescrivere nel caso di strade da sistemare.

La stesa del pietrisco al termine di ogni giornata di lavoro non potrà procedere per più di 50 metri di tratto già sistemato.

**g) Trattamento in semipenetrazione:** il trattamento in semipenetrazione verrà eseguito mediante lo spandimento, sulla superficie della massicciata cilindrata, non perfettamente chiusa, di 3 Kg. di emulsione bituminosa per metro quadrato e la saturazione degli interstizi con pietrischetto e graniglia delle dimensioni 5÷15 in ragione di mc. 1,800 ogni 100 mq. di strada.

Potrà essere consentito che il trattamento da eseguirsi sempre con 3 Kg. complessivi di emulsione, venga effettuato in due riprese successive.

La superficie stradale verrà costipata a fondo mediante rullo compressore di peso medio.

**h) Trattamenti superficiali con bitumi normali ed emulsioni bituminose:** per il trattamento con bitume a caldo dovrà essere impiegato il tipo normale a penetrazione 160÷200 e rispondente in tutte le caratteristiche alle norme di accettazione stabilite dal Consiglio Nazionale delle ricerche.

Le emulsioni bituminose al 50% di bitume dovranno rispondere in tutte le caratteristiche alle norme di accettazione stabilite dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

I materiali di copertura dovranno derivare dalla frantumazione di rocce omogenee e compatte di tipo idrofugo aventi una resistenza media alla compressione di almeno 1200 Kg. per metro quadrato.

Il coefficiente di frantumazione non dovrà essere superiore a 134.

Nei casi previsti dalla D.L. ed ai particolari prezzi di Elenco, potrà essere consentito anche l'impiego di aggregati derivanti dalla frantumazione di ciottoli scelti, sani e che presentino un coefficiente di frantumazione non superiore a quello sopra indicato, purché in ogni caso accetti dalla Direzione dei Lavori. L'aggregato dovrà essere pulito, senza polvere, argilla e terriccio, con elementi regolari poliedrici; sono esclusi i materiali lamellari e allungati ed eterogenei. Qualunque sia il tipo di legante da usarsi, la pezzatura del materiale, da impiegarsi per la sua copertura dovrà essere la seguente: graniglia 5÷10 e pietrischetto 10÷15.

I trattamenti superficiali saranno realizzati stendendo sulle massicciate uno strato continuo di legante bituminoso e saturato con pietrischetto secondo le norme in seguito descritte.

La posa in opera del legante dovrà essere preceduta da una accurata pulizia della superficie da trattare in modo da rimuovere la polvere, le eventuali materie estranee e gli elementi non colleganti con la massicciata usando i getti d'acqua a pressione oppure motosoffiatori, ed energiche scopature con spazzole adatte.

La superficie deve essere lasciata asciugare prima di procedere allo spandimento del legante.

Nell'esecuzione dei trattamenti superficiali il riscaldamento del bitume normale dovrà essere fatto in adatte caldaie capaci di riscaldare l'intera massa evitando surriscaldamenti locali e riscaldamenti troppo prolungati che alterano il bitume.

La temperatura dovrà essere compresa fra 150° e 180° per il bitume normale 160÷200. E' assolutamente vietato riscaldare le emulsioni prima dell'applicazione. Il trattamento con bitume normale dovrà essere eseguito solo in giornata di bel tempo, con strada perfettamente asciutta e quando la temperatura esterna non sia inferiore a 20°; solo nell'applicazione di emulsioni bituminose la Direzione dei Lavori potrà ammettere condizioni ambientali meno favorevoli.

Lo spandimento dei leganti dovrà essere fatto a spruzzo con pompe ad aria compressa, in modo da coprire la superficie viabile con velo uniforme e continuo di legante. I quantitativi unitari di legante da applicarsi sono quelli indicati nel relativo prezzo di Elenco.

Nessun maggior quantitativo verrà riconosciuto dalla Direzione dei Lavori se da questa non preventivamente autorizzato per iscritto.

Qualora le quantità di legante stesso risultassero inferiori a quanto sopra stabilito, sarà fatta in contabilità la relativa deduzione in base ai prezzi di Elenco. Il materiale di copertura dovrà essere sparso immediatamente dopo lo spandimento del legante, nei casi di trattamenti con bitume normale 160÷200, prima cioè che il bitume abbia a raffreddarsi o ad indurirsi. Lo spandimento dovrà essere eseguito a mano o con mezzi meccanici in modo che lo strato risulti regolare, continuo e di spessore uniforme. Il quantitativo unitario di pietrischetto anidro o pretrattato con emulsione bituminosa da impiegarsi per la copertura dovrà essere quello indicato nella relativa voce nei prezzi d'Elenco.

Il materiale di copertura, dopo lo spandimento, dovrà essere rullato opportunamente con un compressore del peso 10÷12 tonnellate.

Nei tratti con emulsione bituminosa per ogni ripresa fra lo spandimento del legante e la stesa del pietrischetto, si dovrà attendere il tempo necessario per permettere l'evaporazione dell'acqua contenuta nella emulsione e sia, di conseguenza, iniziata la presa del legante.

Dovranno in particolare evitarsi disuniformità di distribuzione sia dei leganti che dei materiali di saturazione onde evitare la formazione di zone differenziate e semicerchi o righe parallele.

Il bitume da impiegarsi nei trattamenti in semipenetrazione ed in quelli superficiali dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- a) **Peso specifico**: superiore ad 1
- b) **Penetrazione a 25°**: da 160 a 200
- c) **Punto di rammollimento**: non inferiore a 40°
- d) **Solubilità del solfuro di carbonio**: 99%
- e) **Paraffina**: massima 2,50% in peso
- f) **Volatilità**: massima perdita di peso 2% (per 5 ore a 168° C.)

## **ART. 64) PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATI BITUMINOSI**

I conglomerati bituminosi forniti per l'esecuzione delle lavorazioni previste nel presente contratto dovranno esse conformi alla normativa regolante gli obblighi di marcatura CE dei prodotti da costruzione. Tale obbligo è entrato in vigore a partire dal 01.03.2008 in seguito alla pubblicazione sulla GUUE n. C304 del 13.12.2007 della comunicazione dei periodi transitori per l'applicazione delle norme armonizzate in attuazione della direttiva 89/106/CEE.

Sarà pertanto cura dell'impresa fornire alla direzione lavori la documentazione idonea a comprovare l'esistenza di tale requisito prima dell'impiego del conglomerato bituminoso in opera. In particolare la norma armonizzata di riferimento è la UNI EN 13108 parti da 1 a 7

#### - **Conglomerato bituminoso per strato di base**

##### a1 - Descrizione

Lo strato di base è costituito da misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed additivo calcareo (filler) impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e/o metallici. Lo spessore della base è prescritto nei vari tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori.

##### a2 - Aggregati

I requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nei conglomerati bituminosi per strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel C.N.R. B.U. n° 139.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 40% della miscela degli aggregati) e da ghiaie che dovranno corrispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles (C.N.R. B.U. n° 34), eseguita sulle singole pezzature, inferiore al 30%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie), che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia (C.N.R. B.U. n. 27) superiore a 50.

Gli additivi provenienti dalla macinazione di rocce calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0.18 (ASTM n. 80) : % passante in peso = 100;

- setaccio UNI 0.075 (ASTM n. 200) : % passante in peso = 90;

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

##### a3 - Legante

Il bitume dovrà essere di tipo 60/80 per strade poste a quote inferiori a 500 m. s.l.m. e 80/100 per strade poste a quote superiori.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti nelle norme per l'accettazione dei bitumi (C.N.R. B.U. n. 68).

Per le valutazioni delle caratteristiche di penetrazione e punto di rammollimento si useranno rispettivamente le seguenti normative: CNR B.U. n. 24 e CNR B.U. n. 35.

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione (UNI 4163) compreso fra -1,0 e +1,0.

##### a4 - Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica interna al seguente fuso:

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Miscela pass. % totale in peso</b>
Crivello 40	100
Crivello 30	80 - 100
Crivello 25	70 - 95
Crivello 15	45 - 70
Crivello 10	35 - 60
Crivello 5	25 - 50
Setaccio 2	20 - 40



---

Setaccio 0,4	6 - 20
Setaccio 0,18	4 - 14
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% ed il 4,5% del peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR BU n. 30) eseguita su provini costipati con 75 colpi per faccia, dovrà essere superiore a 600 kg;
- lo scorrimento Marshall, sugli stessi provini, dovrà essere compreso tra 2 e 4 mm;
- la rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità e scorrimento, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini, da sottoporre alla prova Marshall, dovranno avere una percentuale di vuoti compresa tra 4% e 8%.

#### a5 - Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di far eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricette. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

In corso d'opera saranno effettuate prove e controlli della miscela presso un laboratorio autorizzato con una frequenza pari a 1 prelievo ogni 500 m<sup>3</sup>. La Direzione Lavori si riserva comunque la possibilità di effettuare prove e controlli ogni qual volta lo ritenga opportuno.

Su tali prelievi verranno effettuate le seguenti prove:

- verifica della composizione del conglomerato (analisi granulometrica e percentuale di bitume);
- verifica delle caratteristiche Marshall (stabilità, scorrimento e percentuale dei vuoti residui).

#### a6 - Formazione 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 del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura 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 miscelazione, nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

Il tempo di miscelazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto in misura tale da permettere un completo uniforme rivestimento degli aggregati con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 155 e 165°C e quella del legante tra 160 e 170 °C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori 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.

#### A7 - Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che ne sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza ai requisiti di quota, sagoma e indeformabilità.

Le superfici sulle quali dovranno essere stese le miscele saranno trattate con spalmatura di emulsione bituminosa in ragione di Kg 0,60 per metro quadrato.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici di tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato privo di sgranamenti e fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali; il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della nuova stesa.

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 previ taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento; il taglio non dovrà essere normale all'asse della strada, ma obliquo rispetto ad esso di 10 - 15°, con la parte più arretrata verso l'esterno della strisciata.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, sempre dotati di telone di copertura per evitare raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare immediatamente dopo la stesa con vibrofinitrice e dovrà essere condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli vibranti gommati o lisci con l'ausilio di ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi peso idoneo in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità, uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 95% di quella Marshall riscontrata per il prelievo in fase di stesa o all'impianto. Tale valutazione sarà eseguita secondo norma C.N.R. B.U. n° 40 su carote aventi diametro di 15 cm; il valore risulterà dalla media di due determinazioni. Tali verifiche verranno effettuate con una frequenza pari ad un prelievo ogni 500 mc di stesa, comunque la Direzione Lavori si riserva la possibilità di eseguire detti controlli ogni qual volta lo riterrà opportuno.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità e ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato, dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

#### **b) - Conglomerato bituminoso per strati di collegamento e di usura.**

##### **b<sub>1</sub> - Descrizione**

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi, mescolati con bitume a caldo e sarà steso in opera mediante macchine vibrofinitrici e compattato con rulli gommati lisci.

##### **b<sub>2</sub> - Aggregati**

I requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nei conglomerati bituminosi per strato di collegamento e di usura dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel CNR BU n. 139. La natura litologica degli aggregati dovrà essere comunque approvata dalla Direzione Lavori.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato grosso potrà essere costituito da pietrischetti e graniglie anche di provenienza o natura petrografica diversa purché alle prove di seguito elencate risponda ai seguenti requisiti:

- per strati di collegamento:

perdita di peso alla prova Los Angeles (CNR BU n. 34), eseguita sulle singole pezzature, inferiore al 25%; spogliamento in acqua (CNR BU n. 138) inferiore al 5%.

- per strati di usura: perdita di peso alla prova Los Angeles (CNR BU n. 34), eseguita sulle singole pezzature, inferiore al 25%;

spogliamento in acqua (CNR BU n. 138) nullo.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie di frantumazione o da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di stabilità e scorrimento Marshall che si intendono raggiungere, ma comunque non dovrà essere inferiore al 50% della miscela delle sabbie.

L'equivalente in sabbia dell'aggregato fino della miscela, determinato secondo prova CNR BU n. 27, non dovrà essere inferiore a 60%.

Gli additivi provenienti dalla macinazione di rocce calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare gli stessi requisiti richiesti per il conglomerato bituminoso per strato di base.

### b3 - Legante

Il bitume dovrà rispondere alle stesse prescrizioni riportate nel punto a3.

### b4 - Miscela per strato di usura

La miscela da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Miscela pass. % totale in peso</b>
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 0,4	12 - 24
Setaccio 0,18	7 - 15
Setaccio 0,075	6 - 11

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

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR BU n. 30) eseguita su provini costipati con 75 colpi per faccia, dovrà essere superiore a 1000 kg;
- lo scorrimento Marshall, sugli stessi provini, dovrà essere compreso tra 2 e 4 mm;
- la rigidità Marshall dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini, da sottoporre alla prova Marshall, dovranno avere una percentuale di vuoti compresa tra 3% e 6%.
- elevata rugosità superficiale (metodo dell'altezza di sabbia CNR BU n. 94);
- sufficiente ruvidezza superficiale, tale da non renderlo scivoloso (resistenza ad attrito radente CNR BU n. 105).

### b5 - Miscela per strato di collegamento

La miscela da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Miscela pass. % totale in peso</b>
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 90
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Setaccio 2	20 - 45
Setaccio 0,4	7 - 25
Setaccio 0,18	5 - 15
Setaccio 0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR BU n. 30) eseguita su provini costipati con 75 colpi per faccia, dovrà essere superiore a 900 kg;
- lo scorrimento Marshall, sugli stessi provini, dovrà essere compreso tra 2 e 4 mm;
- la rigidità Marshall dovrà essere superiore a 250;

gli stessi provini, da sottoporre alla prova Marshall, dovranno avere una percentuale di vuoti compresa tra 3% e 7%.

#### b<sub>6</sub> - Controllo dei requisiti di accettazione

valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base salvo le seguenti modifiche:

- per lo strato di usura in corso d'opera si effettueranno prove e controlli con frequenza di prelievo ogni 100 mc di stesa;
- per lo strato di collegamento in corso d'opera si effettueranno prove e controlli con frequenza di un prelievo ogni 200 mc di stesa.

#### b<sub>7</sub> - Formazione e confezione degli impasti

valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

#### b<sub>8</sub> - Posa in opera delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo le seguenti modifiche:

- la miscela verrà stesa dopo una accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa basica o acida al 55%;
- La stesa della miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa;
- la valutazione della densità verrà eseguita con le stesse modalità e norme indicate per lo strato di base, ma su carote di 10 cm di diametro;
- 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 superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4, posta in qualunque direzione sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi uniformemente. Sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto;
- Le carote prelevate dallo strato in opera dovranno avere una densità (CNR BU n. 40) non inferiore al 97% di quella riscontrata per il prelievo in fase di stesa o all'impianto.

#### b<sub>9</sub> - Controlli prestazionali

L'impresa è tenuta ad eseguire, secondo le prescrizioni della D.L., prove di prestazione lungo i tratti di strada oggetto dell'intervento i cui risultati dovranno essere contenuti in una relazione tecnica conclusiva riportante anche la valutazione ed il giudizio dei risultati ottenuti. I test dovranno essere eseguiti da ditte specializzate di gradimento della D.L. e che siano in possesso delle apparecchiature necessarie per l'esecuzione dei test.

**N.B.: La Direzione Lavori in fase esecutiva potrà ordinare percentuali di fusi granulometrici anche diversi da quelli sopra descritti e ciò per garantire, a seconda delle circostanze, diverse caratteristiche di ruvidezza superficiale e di resistenza ad attrito radente.**

## **ART. 65) REINTERRI DI CANALIZZAZIONI E RIPRISTINI DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO**

### a) Reinterri

Nell'esecuzione dei rinterri di tubazioni e canalizzazioni l'Appaltatore dovrà usare tutte le precauzioni per non danneggiare le strutture da ricoprire, procedendo con strati orizzontali di limitato spessore in dipendenza dei materiali impiegati.

Per il riempimento si adopereranno i materiali provenienti dagli scavi, se di tipo A1, che si trovano depositati lungo la trincea o in luogo di deposito; in caso contrario si provvederà allo smaltimento di tali materiali e si utilizzeranno materiali provenienti da cave di prestito (sempre di tipo A1 CNR UNI 10006).

Per il rinterro di un dato tronco di condotta si adopererà per il primo strato, fino ad un'altezza di ricoprimento di 30 cm se si tratta di tubazioni in acciaio e di 50 cm se si tratta di tubazioni in ghisa, cemento od altro, misurati sulla generatrice superiore del tubo, materiali sciolti e di preferenza aridi, con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni maggiori di 5 cm senza erbe fresche, ecc.

Il riempimento successivo, da eseguirsi appena ultimato il primo strato anzidetto, sarà eseguito anch'esso, per strati successivi di altezza non maggiore di 25 cm regolarmente bagnati e spianati ed accuratamente compattati con idonee attrezzature fino a raggiungere un modulo di deformazione Md, determinato come all'art. 7 punto c.

#### b) Ripristini

La demolizione della pavimentazione esistente deve essere eseguita dopo aver delimitato la sezione di scavo con taglio verticale effettuato con idonea attrezzatura.

La pavimentazione in conglomerato bituminoso dovrà essere ripristinata mantenendo gli spessori degli strati demoliti.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare e le modalità esecutive dovranno essere quelle riportate in precedenza nel presente capitolato.

La sezione della pavimentazione da ripristinare in conglomerato bituminoso per strato di usura sarà decisa dalla D.L. e dipenderà dalla sezione di scavo, e dalle condizioni della pavimentazione esistente e comunque, non potrà essere inferiore a m. 2.5.

La posa del conglomerato bituminoso per strato di usura sarà preceduta dalla demolizione parziale della pavimentazione esistente per una profondità pari a quella dell'ultimo strato, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

In caso di attraversamenti trasversali il ripristino del manto d'usura dovrà interessare un a larghezza di ml.6 oltre a quella di scavo.

A compattazione ultimata dell'ultimo strato si dovrà sigillare il giunto tra la nuova e la vecchia pavimentazione mediante l'utilizzo di bitume 180/200 modificato con l'aggiunta del 6 % di polimero SBS.

Le presenti norme tecniche integrano le specifiche legislative vigenti riguardanti la posa di tubazioni, la relativa segnaletica stradale e la chiusura in tempi brevi di scavi aperti.

L'Appaltatore resta sempre unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta o ai manufatti in dipendenza dal modo in cui si esegue il rinterro e il ripristino per una durata di anni 5.

### **ART. 66) RIEMPIMENTO PER FORMAZIONE DI DRENAGGI**

Il riempimento verrà eseguito con ciottoli e pietre da collocarsi in opera, ad una ad una, sistemandole in modo che il volume dei vani riesca il minimo possibile. Ciascuna delle pietre e dei ciottoli dovrà avere un peso non superiore a Kg 10.

Si impiegheranno sul fondo i ciottoli ed il pietrame di maggiori dimensioni e procedendo a strati si coprirà l'ultimo con piccoli massi e pietrisco.

Nei casi in cui nella formazione dei drenaggi si debba far luogo alla costruzione dei cunicoli di raccolta per un più agevole sgrondo delle acque saranno usate pietre di maggiori dimensioni e di sagoma più regolare sia per la formazione delle spallette che per la copertura degli stessi. L'onere per la formazione di detti cunicoli è compreso nel prezzo relativo alla costruzione dei drenaggi di cui all'Elenco Prezzi.

### **ART. 67) DEMOLIZIONE TOTALE O PARZIALE DI PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO ESEGUITE CON FRESE**

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o parte di esso, dovrà essere effettuata con idonee attrezzature dotate di frese a tamburo funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. La D.L. potrà autorizzare l'impiego di fresatrici a sistema misto (preriscaldamento leggero), purché non compromettano le caratteristiche del legante esistente nella pavimentazione da demolire.

Le attrezzature dovranno avere caratteristiche tali per cui il materiale fresato dovrà risultare idoneo per il reimpiego nella confezione di nuovi conglomerati. La superficie dello scavo, nel caso di demolizione parziale della pavimentazione, dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi strati da porre in opera.

L'impresa dovrà scrupolosamente attenersi allo spessore di demolizione prescritto in progetto o ordinato dalla D.L., che dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e che sarà misurato mediante l'altezza delle 2 pareti laterali con quella della parte centrale dello scavo.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere eseguite con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili, in grado di dare un piano perfettamente pulito; le pareti dei giunti longitudinali e trasversali oltre che essere perfettamente pulite ed asciutte, dovranno preventivamente essere rivestite da un mano d'attacco di legante bituminoso.

L'intervento dovrà essere curato dall'Impresa in ogni sua fase al fine di non interrompere il transito o creare difficoltà di circolazione e la stessa dovrà infine controllare la regolarità dei tombini o pozzetti esistenti onde evitare il danneggiamento degli stessi

L'intervento verrà misurato e quantificato sulla reale superficie trattata, senza tenere conto di maggiori larghezze, contabilizzando vuoto per pieno i pozzetti o caditoie esistenti.

Il valore della misurazione verrà contabilizzato secondo l'unità inferiore intera minima non accettando arrotondamenti aritmetici

## **ART. 68) CORDONATA A RASO IN CALCESTRUZZO**

Ai bordi delle carreggiate potranno essere costruite cordonate in calcestruzzo allo stesso livello dell'adiacente pavimentazione se ordinate dalla Direzione dei Lavori. La confezione del calcestruzzo, verrà eseguita con le stesse prescrizioni e modalità già descritte. Verrà confezionato con Kg. 250 di cemento ogni metro cubo di calcestruzzo finito avente tutte le caratteristiche di resistenza del comune cemento idraulico tipo 325.

Il costipamento del materiale verrà ottenuto usando speciali vibratori a piastra atti ad assicurare il perfetto consolidamento dell'intero spessore del calcestruzzo.

A vibrazione ultimata la superficie delle banchine dovrà presentare un leggero strato di malta affiorata per effetto delle stesse vibrazioni.

Prima che sia iniziata la presa la superficie verrà striata trasversalmente con una scopa di saggina e gli spigoli esterni della striscia leggermente arrotondati.

La larghezza della cordonata ed il suo spessore saranno stabiliti dai tipi di progetto. Verranno pure costruiti giunti di dilatazione a contrazione distanziati fra di loro secondo quanto verrà prescritto dalla Direzione Lavori.

## **ART. 69) BARRIERE STRADALI METALLICHE – SICURVIA**

Tutte le forniture e posa in opera di nuovi tratti di barriere stradali metalliche e sicurvia devono rispondere alle caratteristiche di cui alla Circ. Min. LL.PP. n. 2337/87.

Tutte le barriere di nuova collocazione dovranno essere conformi ai disposti del N.C.S. e del relativo Regolamento di Attuazione nonché alle disposizioni contenute nel D.M. 19/02/1992 n. 223 e successive modifiche ed integrazioni, recante istruzioni tecniche per la progettazione, omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.

## **ART. 70) MURATURA DI PIETrame E MALTA PER RIVESTIMENTI**

La muratura di pietrame con malta cementizia dovrà essere eseguita con elementi di pietrame delle maggiori dimensioni possibili e, ad ogni modo non inferiore a cm. 25 in senso orizzontale, cm. 20 in senso verticale e cm. 25 - 30 di profondità. Per i muri di spessore di cm. 40 si potranno avere alternanze di pietre minori.

Le pietre prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente pulite ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, lavate. Nella costruzione della muratura, le pietre dovranno essere battute col martello e rinzeppate diligentemente con scaglie e con abbondante malta, così che ogni pietra resti avvolta dalla malta stessa e non rimanga alcun vano od interstizio. La malta verrà dosata con kg. 350 di cemento per ogni mc. di sabbia.

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta);
- b) a mosaico grezzo;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari

Nel paramento con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta), il pietrame dovrà essere scelto diligentemente e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate e adattate col martello, in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm. 10. Nel paramento a mosaico grezzo, le facce viste dei singoli pezzi dovranno essere ridotte, col martello a punta grossa, a superficie piana poligonale; i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare.

Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari, i conci dovranno essere resi perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorata a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiori di cm. 5. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari del paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno due terzi della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di cm. 15 nei giunti verticali. La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a cm. 30; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm. 20.

In entrambi i paramenti a corsi, lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm. 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate. In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualche altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature. Il nucleo della muratura dovrà essere costruito sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni. Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che l'Appaltatore è obbligato a

preparare a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori, al quale spetta esclusivamente giudicare se esse corrispondano alle prescrizioni del presente articolo. Senza tale approvazione l'Appaltatore non può dar mano alla esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.

#### **ART. 71) GEOSTRUTTURE TRIDIMENSIONALI (GEOGRIGLIE) PER STABILIZZAZIONE SOTTOFONDI.**

La geostruttura tridimensionale, realizzata in lega polimerica nano composita, da riempirsi con materiale non coesivo, ha funzione di stabilizzazione dei terreni di sottofondo a scarsa capacità portante, per applicazioni conformi alle norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13257, EN 13265. Al fine di ridurre il valore delle pressioni interstiziali del materiale di riempimento la geostruttura tridimensionale dovrà possedere una serie di fori diffusi sull'intera superficie della parete di densità compresa tra il 6% e il 10% della superficie totale. Le dimensioni della singola maglia ellittica completamente aperta dovranno essere non inferiori a 250 x 210 mm, con una altezza individuata dalle varie tipologie. Al fine di svolgere la funzione di stabilizzazione, la geostruttura tridimensionale dovrà garantire le seguenti prestazioni minime:

- modulo di accumulo per flessione alla temperatura di 60°C maggiore o eguale a 550 MPa (Norma 6721-1);
- coefficiente di dilatazione termica  $\leq 80$  ppm/°C (Norma 11359-2 TMA);
- resistenza all'ossidazione (OIT)  $\geq 125$  minuti (Norma 11357-6).

Ogni fornitura dovrà essere documentata da una dichiarazione di conformità secondo le modalità previste dalla norma EN 45014, attestante la qualità, il tipo e le caratteristiche del materiale fornito, con preciso riferimento alla data ed alla località di consegna, l'impresa esecutrice dei lavori e la denominazione del cantiere, e dovrà essere marcato CE. La geostruttura tridimensionale sarà fornita in pannelli, prima della posa dovrà essere collocato un geotessile non tessuto da compensarsi a parte; il riempimento sarà realizzato con materiale non coesivo con granulometria da 0,2 a 60 mm (da compensarsi a parte) anche provenienti dal recupero di inerti, la compattazione dovrà avvenire con rulli di adeguate dimensioni e fino al raggiungimento del 95% della densità massima di riferimento (Proctor modificato), il materiale di copertura non dovrà essere inferiore a 5 cm.

**La geostruttura dovrà essere stesa al di sopra di un geotessuto in polipropilene ad alta tenacità con resistenza minima pari a 21 KN/m.**

#### **ART. 72) GEOCOMPOSITO MULTIFUNZIONALE PER SEPARAZIONE, FILTRO E RINFORZO DEL RILEVATO STRADALE**

Geocomposito a comportamento isotropo con funzioni di rinforzo separazione e filtrazione di terreni a diversa granulometria e marcato CE per applicazioni conformi alle Norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13257, EN 13265, realizzato da una geogriglia in fibre di aramide inglobata all'interno di un non tessuto termosaldato e in grado di fornire le seguenti prestazioni minime: allungamento medio longitudinale e trasversale non superiore al 3,9% con tolleranza  $\pm 0,5\%$ , determinato in accordo alla Norma EN ISO 10319, resistenza longitudinale, dichiarata compatibilmente con la deformabilità ammissibile dell'opera, al 2% dell'allungamento del geocomposito, non inferiore a 28kN/m con tolleranza -4kN/m, valore determinato in conformità della Norma EN ISO 10319, filtri caratterizzati da un valore della resistenza al punzonamento statico non inferiore a 1,2kN con tolleranza -0,2kN, determinato in conformità della Norma EN12236, apertura caratteristica non superiore a 180 micron con tolleranza  $\pm 40$ micron, determinata in conformità della Norma EN 12956, permeabilità all'acqua di 190mm/s con tolleranza -40mm/s, determinata come da Norma EN 11058. Il geocomposito, disponibile in rotolo di larghezza non inferiore ai 5,00m e lunghezza non inferiore a 100m, dovrà essere prodotto, distribuito e certificato nel sistema indipendente di qualità ISO 9001 e in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa CE, dovrà essere disponibile la certificazione di conformità del materiale redatta da un'Ente certificatore esterno autorizzato.



## **ART. 73) OPERE DI PROTEZIONE**

### Opere di protezione

Le funi metalliche, sia con anima tessile che metallica, a filo unitario zincato, devono avere classe di resistenza unitaria non inferiore a  $160 \text{ dN/mm}^2$ .

La zincatura di tutte le funi deve essere realizzata con uno strato di spessore conforme alle norme DIN 2078.

La legatura delle reti deve essere realizzata con anelli metallici rapidi di giunzione zincati (diametro anima non inferiore a 6 mm), posti ad interasse 40/60 cm, o con altro sistema che possa garantire pari resistenza.

La rete da porre in aderenza deve essere realizzata in filo elementare zincato conformemente alle norme previste nella Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n.2078 del 27 agosto 1962.

La boiaccia per la cementazione degli ancoraggi deve essere realizzata con cemento tipo 325, opportunamente additivato per compensarne il ritiro, in misura di 100 Kg di cemento per 50 Kg di acqua dolce e pulita, e deve essere iniettata a rifiuto nel foro in quantità non inferiore al quadruplo del volume teorico del foro stesso.

I fori realizzati nella roccia per l'inserimento di ancoraggi devono risultare di diametro non inferiore a 1,7 volte il diametro dell'ancoraggio da inserire (arrotondato per eccesso al diametro della punta commerciale disponibile); prima dell'inserimento dell'ancoraggio e della boiaccia il foro deve essere ripulito con un getto di aria compressa e bagnato a rifiuto con acqua dolce e pulita.

I pezzi realizzati in acciaio (profilati, barre, piastre, etc.), anche lavorati in officina, devono, prima della loro messa in opera, essere protetti dalla corrosione con ciclo che comprende: sgrassaggio, decapaggio o sabbiatura, attivazione e zincatura a caldo con deposizione di zinco non inferiore a  $450/500 \text{ gr/m}^2$  (classe A norme UNI 5744/66).

Nella distesa della rete deve essere prestata la massima attenzione al fine di ottenere, per quanto possibile, una perfetta aderenza alla stessa pendice e questo per impedire che quando dovesse staccarsi possa acquistare velocità e quindi danneggiare gli stessi pannelli.

Le lavorazioni eseguite in funzione del tipo di parete rocciosa da consolidare, devono essere perfettamente conformi a quanto indicato nell'elenco prezzi facente parte del presente progetto.

## **ART. 74) BARRIERA PARAMASSI**

Fornitura e posa in opera, comprese le opere di fondazione superficiali e profonde secondo le specifiche progettuali, di barriera paramassi in possesso di Benestare Tecnico Europeo (ETA), rilasciato ai sensi della linea guida ETAG 027 "Guideline for European Technical Approval of fallig rock protection kits" e marcata CE secondo il regolamento UE n. 205/2011.

Il kit paramassi dovrà essere marcato per un livello Energetico Massimo (MEL) di classe 2 (energia MEL 500 KJ), classe A per un'altezza di intercettazione minima pari a 3.0 m. Il kit paramassi dovrà essere prodotto in regime di qualità ISO EN 9001/2000 (relativo al settore manifatturiero).

In particolare il kit paramassi deve:

- aver superato n 1 (una) prova di impatto con energia non inferiore al livello energetico MEL (Maximum Energy Level) della classe nominale di resistenza, secondo le condizioni previste nella ETAG027;
- aver superato n 2 (due) prove al livello energetico SEL (Service Energy Level) di impatto eseguite in successione, senza effettuare riparazioni, con energia non inferiore ad  $1/3 \text{ MEL}$ , secondo le condizioni previste nella ETAG027;
- possedere un'altezza residua in categoria A (>50%) relativamente a quanto previsto della ETAG027;
- essere in possesso marcature CE rilasciata da organismo notificato ai sensi del regolamento UE n. 305/2011;
- la struttura di ancoraggio (ancoraggi a fune) deve possedere il Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale ai sensi del "Procedura per il rilascio, da parte del Servizio Tecnico Centrale, del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego, di cui al punto 11.1 lettera C) delle nuove norme tecniche per le costruzioni, emanate con DM 14.01.2008, relativamente agli ancoraggi in fune impiegati per le fondazioni di opere di difesa di versanti.

Tutti i materiali e/o componenti devono essere nuovi di fabbrica ed accompagnati da certificazione di origine e dichiarazioni di conformità, secondo le normative applicabili, in particolare EN 10025 (montanti in acciaio), EN12385-4 (funi d'acciaio), EN 10264-2 di classe B (zincatura funi) , EN 10264-2 di classe A (zincatura rete), EN 1461 (zincatura carpenteria metallica), EN 13411-5 (morsetti), nonché, ove previsto, dalla dichiarazione di conformità CE del singolo componente ai sensi del DPR n.246/93. Tutti i grilli utilizzati devono essere di tipo ad alta resistenza con coefficiente di sicurezza pari a 6.

La fornitura del kit, dovrà essere accompagnata da idonea documentazione tecnica, in particolare:

- certificato di marcatura CE ;
- manuali di installazione e di montaggio ;
- manuali di manutenzione ;
- documentazione di accompagnamento indicante le azioni trasmesse alle opere di fondazione, con relazione di calcolo delle strutture di supporto e ancoraggio a firma di tecnico abilitato, al fine di consentire alla DL le opportune verifiche tecniche. Non potranno essere poste in opera barriere paramassi con annessi ancoraggi, se non verrà consegnata in modo completo la documentazione tecnica di accompagnamento della fornitura, verificata ed approvata dalla direzione lavori. Dovrà inoltre essere prodotta la certificazione degli ancoraggi e dei micropali di fondazione.

Tutte le certificazioni, i manuali di installazione e la documentazione tecnica, devono essere preventivamente sottoposte per approvazione alla D.L. prima dell'inizio dei lavori, e la barriera dovrà essere installata secondo le specifiche del manuale di installazione.

A installazione completata, sarà onere dell'appaltatore, rilasciare alla DL idonea certificazione di corretta installazione e montaggio a firma del produttore del kit, emesso a seguito di controllo e verifica eseguita in contraddittorio con la DL.

Nel prezzo è altresì compreso l'onere del trasporto di tutti i materiali in quota fino ad un'altezza massima di 50m dal piano viabile. Sono inoltre da considerarsi compresi nel prezzo tutti gli ancoraggi in fune previsti, secondo le tavole progettuali.

Eventuali ancoraggi suppletivi, in fune o in barre , qualora necessitanti in base alle risultanze in situ, saranno ordinate dal DL e compensati in base alle previste voci di elenco prezzi.

Rimangono esclusi gli oneri per la sicurezza nella realizzazione delle opere che sono da computarsi a parte.

## **BARRIERE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **ART. 75) BARRIERE DI SICUREZZA**

Per le barriere stradali di sicurezza la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

#### CIRCOLARE 2 marzo 2006, n.753

Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del D.M. 21 giugno 2004 n.2367.  
Integrazioni alla circolare n.353.

#### CIRCOLARE 20 settembre 2005, n.3533

Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del D.M. 21 giugno 2004 n.2367

DIRETTIVA 25 agosto 2004, n. 3065.

Criteria di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali

D.M. 21 giugno 2004, n. 2367. (G.U. n.182 del 5.8.04)

Aggiornamento del decreto 18 febbraio 1992, n. 223 e successive modificazioni

CIRCOLARE 27 maggio 2004, n. 1960. (G.U. n. 153 del 2.7.04).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di tre barriere stradali di sicurezza, per la classe N", destinazione "bordo laterale", ai sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223.

CIRCOLARE 27 maggio 2004, n. 1959. (G.U. n. 153 del 2.7.04).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di tre barriere stradali di sicurezza, per la classe H3, destinazione "spartitraffico", ai sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223.

CIRCOLARE 27 maggio 2004, n. 1958. (G.U. n. 153 del 2.7.04).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di tre barriere stradali di sicurezza, per la classe H2, destinazione "spartitraffico", ai sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223.

CIRCOLARE 2 dicembre 2002, n.3278. (G.U. n. 299 del 21.12.2002).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di tre barriere stradali di sicurezza, per la classe H1, destinazione "bordo laterale", i sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223.

CIRCOLARE 4 luglio 2002, n.1173. (G.U. n. 186 del 9.8.2002).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di due barriere stradali di sicurezza per la classe H4, destinazione "spartitraffico" ai sensi dell'art.9 del D.M. 18 febbraio 1992, n.223.

CIRCOLARE 29 maggio 2002, n. 402. (G.U. n. 135 dell'11.6.2002).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di due barriere stradali di sicurezza per la classe H4, destinazione "bordo laterale" ai sensi dell'art.9 del D.M. 18 febbraio 1992, n.223.

CIRCOLARE 29 maggio 2002, n. 401. (G.U. n. 135 dell'11.6.2002).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di due barriere stradali di sicurezza per la classe H3, destinazione "bordo laterale" ai sensi dell'art.9 del D.M. 18 febbraio 1992, n.223.

CIRCOLARE 28 maggio 2002, n.296. (G.U. n. 135 dell'11.6.2002).  
Comunicazione dell'avvenuta omologazione di due barriere stradali di sicurezza per la classe H2, destinazione "bordo laterale" ai sensi dell'art.9 del D.M. 18 febbraio 1992, n.223.

D.M. 2 agosto 2001. (G.U. n. 301 del 29.12.01).  
Proroga dei termini previsti dall'articolo 3 del D.M. 11 giugno 1999, inerente le barriere stradali di sicurezza.

CIRCOLARE 6 aprile 2000, n.2424. (G.U. 97 del 27.4.2000).  
Integrazione e aggiornamento della circolare 15 ottobre 1996 di individuazione degli Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza

D.M. 11 giugno 1999. (G.U. n. 184 del 7.8.1999).  
Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".

D.M. 3 giugno 1998. (G.U. n. 253 del 29.10.98).  
Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini

dell'omologazione

CIRCOLARE 15 ottobre 1996, n. 4622.  
Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza.

D.M. 15 ottobre 1996. (G.U. n.283 del 3.12.96).  
Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n.223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.

CIRCOLARE 9 giugno 1995, n. 2595. (G.U. n.139 del 16.6.95).  
Barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992,n.223.

D.M. 18 febbraio 1992, n.223. (G.U. n.63 del 16.3.92)  
Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.

Le barriere stradali di sicurezza che verranno impiegate nell'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato dovranno essere di tipo omologato, quindi aver conseguito la certificazione di idoneità tecnica rilasciata dal Min. LL.PP. – Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale. Tale omologazione dovrà corrispondere alla classe alla quale il tipo di barriere da adottare appartiene. Ove la richiesta di omologazione è stata inoltrata ma non vi è rilasciata la certificazione di omologazione dal Min. LL.PP., la Ditta fornitrice, tramite l'Impresa appaltatrice, dovrà presentare prima dell'inizio effettivo dei lavori i relativi certificati di prova sul manufatto e sui materiali, per il tipo e classe di barriera richiesta nel lavoro in oggetto.

I produttori di barriere devono essere certificati in qualità, come stabilito dalla circolare LL.PP. n° 2357 del 15/05/96.

La conformità delle barriere e dei dispositivi dovrà rispondere ai termini di legge posti dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 21/6/2004 - art. 5 dell'allegato (dichiarazione di conformità nella produzione e per l'installazione).

## BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO

Le barriere, costituite da sostegni verticali (paletto di sostegno) e da fascia orizzontale (nastro) con elementi distanziatori, saranno installate ai margini della piattaforma stradale, ed eventualmente come spartitraffico centrale nelle strade a più sensi di marcia, in tratti discontinui secondo gli elaborati progettuali e ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/96.

Le fasce saranno fissate ai sostegni con il bordo superiore che dovrà trovarsi ad una altezza non minore di 70 cm dalla pavimentazione, mentre la faccia lato strada si troverà a non meno di 15 cm dal filo dei sostegni lato strada.

Ciascun tratto dovrà essere delimitato da un elemento terminale curvo o interrato.

La bulloneria di collegamento sarà a testa tonda, ad alta resistenza, con piastrina copriasola antisfilamento di mm 45x100 e spessore mm 4.

Ogni tre fasce sarà installato un dispositivo rifrangente con superficie normale all'asse stradale.

## BARRIERE DI SICUREZZA IN LEGNO-ACCIAIO

Sono costituite da uno o più elementi orizzontali (correnti) fissati a dei sostegni verticali (paletto di sostegno) con interposti degli elementi distanziatori metallici. Saranno installate in punti o aree di elevato pregio naturalistico, su strade extraurbane anche a carreggiate separate e strade urbane primarie e di scorrimento in presenza di prevalente traffico medio-leggero, secondo gli elaborati progettuali e ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori.

I correnti, come i sostegni, possono avere sezione rettangolare o tonda e lunghezza variabile a seconda dell'interasse e dalla densità del terreno.

Tutti gli elementi in legno presentato un rinforzo metallico in acciaio di qualità non inferiore a Fe 430 B, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/96.

Ciascun tratto dovrà essere delimitato da un elemento terminale curvo o interrato.

La bulloneria di collegamento sarà a testa tonda, ad alta resistenza.

## ART. 76) TIPOLOGIE E PRESTAZIONI DELLE PROTEZIONI MARGINALI

Le caratteristiche funzionali necessarie per garantire l'idoneità dei prodotti per protezioni marginali stradali sono quelle di seguito riportate, in particolare debbono resistere agli urti dei veicoli e presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto ed in ogni caso rispondere ai requisiti di progetto; se richiesto dovranno essere previste adeguate protezioni per i pedoni.

### **SICURVIA COSTITUITO DA BARRIERE METALLICHE TIPO "H1" – "H2" – "H3" – "H4" - "N2" - PER BANCHINE LATERALI**

La barriera di tipo minimo sarà costituita, salvo diversa prescrizione della D.L. da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Le fasce orizzontali sono costituite da nastri profilati a freddo in lamiera di acciaio di qualità Fe 430 (U.N.I. 7070/82), di lunghezza variabile da m. 3,00 a m. 4,50, con profilo a doppia o tripla onda a seconda della tipologia di barriera, dell'altezza di mm. 310 e profondità minima dell'onda di mm 80, ricavati da nastro piano della larghezza di mm. 480 e spessore di mm 3, modulo di resistenza non inferiore a 25 kg/cm<sup>2</sup>. I nastri sono provvisti di una serie di fori atti ad assicurare l'ancoraggio al nastro successivo, con una sovrapposizione minima di cm. 32, e al sostegno verticale, mediante bulloni TIDE 16 Max30 e rondella.

I fori centrali, per il collegamento dei nastri ai paletti di sostegno, saranno muniti di piastra copriasola antisfilamento di dimensioni non inferiori a 45x100 mm e spessore 4 mm, in acciaio con carico di rottura di 60 kg/mm<sup>2</sup>.

I sostegni saranno realizzati in lamiera di acciaio Fe 360 B con sezione a U di mm 80x120x80 spessore mm 6 aventi sulla costa due asole di mm 18x55 per il fissaggio del distanziatore mediante bulloni TIDE 16 MAX40.

I sostegni sulle banchine al ciglio di rilevati avranno la lunghezza non inferiore a m 2,00, mentre quelli sulle banchine spartitraffico avranno una lunghezza di m 1,70 e quelle da porre in opera sui manufatti in cls avranno una lunghezza non inferiore a m 1,00

Tra i nastri ed i sostegni saranno interposti dei distanziatori di tipo "C" o tipo "Europeo". I primi sono in acciaio di qualità Fe 430 B, di sezione a C di mm 60x150x60 sp 2,5; mm 80x190x80, spessore mm 4, il lato superiore lungo mm 350, quello inferiore mm 320 e la parte verso il nastro sagomata a due punte ed aletta ripiegata all'interno, con foro di mm 18 per attacco al nastro. In

alternativa al distanziatore di tipo "C" potrà essere adottato quello di tipo "Europeo" semiovale, come descritto nel catalogo del MIN. LL.PP. Sulla costa del distanziatore, a distanza di mm 70, sono presenti due coppie di fori (da mm 18) per consentire il fissaggio al sostegno, con uno sbalzo di cm 23 oppure di cm 16. Per le barriere da installare sui manufatti in cls verranno utilizzati, ove richiesto, distanziatori del tipo Europeo in acciaio Fe 430, sezione a C di spessore mm 5 e di dimensioni mm 75x120. Il collegamento dei nastri ai distanziatori verrà realizzato con bullone TIDE 16 MAX48 e rondelle in acciaio come i precedenti, oltre alla piastra copri asola antisfilamento non inferiore a mm 45x100 e spessore mm 4.

### **SICURVIA COSTITUITO DA BARRIERE METALLICHE PER SPARTITRAFFICO**

La barriera sarà formata da due nastri opposti montati su un unico sostegno della lunghezza non inferiore a ml. 1,70 con interposto distanziale di lunghezza tale che la distanza tra le due facce esterne dei nastri sia, di norma, uguale a cm. 85.

Il distanziale sarà del tipo appropriato e approvato per la tipologia di barriera da installarsi.

La Direzione dei Lavori, in funzione dello spazio disponibile a centro strada, potrà ordinare distanziali di lunghezza diversa, ma comunque compresa tra mm. 400 - 740.

### **SICURVIA COSTITUITO DA BARRIERE METALLICHE TIPO "H2" - "H3" - "H4" PER OPERE D'ARTE**

Questo tipo di barriera, da utilizzarsi limitatamente in punti del tracciato di una strada giudicati particolarmente pericolosi, è costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una o due fasce orizzontali metalliche sovrapposte, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Le fasce orizzontali sono costituite da nastri profilati a freddo in lamiera di acciaio di qualità Fe 430 (U.N.I. 7070/82), di lunghezza variabile, con profilo a doppia o tripla onda. Entrambe i nastri sono provvisti di una serie di fori atti ad assicurare l'ancoraggio al nastro successivo e ai presenti distanziatori, a mezzo di appositi bulloni.

I sostegni saranno realizzati in lamiera di acciaio Fe 360 B con sezione a H provvisti di asole per il fissaggio ai distanziatori mediante bulloni.

### **SICURVIA COSTITUITO DA PARAPETTI METALLICI CON BARRIERA**

Saranno costituiti da nastri in lamiera di acciaio con le caratteristiche ed i profili di quelle precedentemente indicate.

I fori, le piastrine copri asola del tipo adeguato per parapetti, e la bulloneria di collegamento tra i nastri, saranno uguali a quelli della barriera per banchina.

Il collegamento dei nastri ai sostegni verrà realizzato direttamente mediante un bullone TIDE 16 MAX48 con rondella e piastrina copri asola.

Quando è richiesto il montaggio del distanziatore del tipo "Europeo", il collegamento dei nastri al sostegno verrà realizzato mediante un TIDE 16 MAX80.

I sostegni tipo A100 saranno realizzati in acciaio Fe 360 B, avranno l'altezza di m 1,05 dal piano viabile e l'ancoraggio nel c.a. non meno di cm 35, la sezione scatolare di mm 194 x 100 fino all'altezza del foro di attacco del nastro, a doppia T nella parte superiore, con anima dello spessore di mm 4 e ali dello spessore di mm 5.

I sostegni saranno provvisti in alto di un foro del diametro di mm 62 per il passaggio del corrimano e nella parte scatolata di un foro di mm 22 per il ferro di ancoraggio.

I sostegni per le opere non armate, quali muri, o banchettoni, avranno l'altezza dal p.v. di m 1,05 e ancoraggio nella muratura non meno di cm 63.

I sostegni da appoggiare sui coronamenti avranno l'altezza di m 1,05 con una piastra saldata alla base di cm 35x26 di spessore mm 10, rinforzata da otto fazzoletti e con quattro asole da mm 22x44 per il fissaggio a tira fondi filettati di mm 20x250, con sezione di rottura precostituita a trazione di kg 4000 ciascuna.

Il corrimano sarà realizzato in tubo di acciaio Fe 360 B del diametro di mm 60, spessore di mm 3,25, lunghezza media di m 6,00, collegati tra loro con spinotto cavo della lunghezza minima di cm 30, fissato ambo i lati al tubo corrimano con due spine da cm 10x75 e coppiglia.

Per tutta l'estensione del parapetto saranno applicati dei pannelli.

L'avvio del parapetto sarà ottenuto dall'eventuale applicazione di elementi terminali della barriera e dal prolungamento per cm 35 dei correnti estremi del corrimano curvato verso l'esterno con freccia di cm 15.

### **SICURVIA COSTITUITO DA PARAPETTI METALLICI CON BARRIERA E CON GRIGLIATO** **(da installare su cavalcavia a servizio della viabilità primaria)**

I parapetti saranno costituiti secondo i particolari di seguito descritti.

Avranno una altezza di m 1,95 dal coronamento del manufatto ed i montanti posti ad interasse di m 1,50, salvo nelle campate terminali, che avranno la lunghezza compresa tra m 1,00 e m 2,00 e in quelle in corrispondenza dei giunti il cui passo potrà variare tra m 1,20 e m 1,80.

A detti montanti sarà collegato attraverso dei bulloni a testa tonda un nastro di barriera, il cui bordo superiore sarà posto all'altezza di cm 75 dal piano di calpestio.

L'avvio del parapetto sarà ottenuto dall'eventuale applicazione di elementi terminali di barriera e dal prolungamento per cm 35 dei correnti estremi del corrimano, curvato verso l'esterno con freccia di cm 15.

Per tutta l'estensione del parapetto tra i montanti saranno applicati pannelli di grigliato elettroforgiato con maglia di mm 62x132, costituito da piattine verticali in acciaio zincato da mm 25x2 e tondini orizzontali del diametro di mm 5. Questi pannelli saranno collegati ai montanti con bulloni zincati tipo M10 antifurto.

Gli elementi del parapetto saranno realizzati in profilato a freddo di acciaio Fe 430 B e così formati:

**MONTANTI** - saranno di sezione a doppio T delle dimensioni di mm 194x100, con anima dello spessore di mm 4 e ali dello spessore di mm 5.

**NASTRO DI BARRIERA** - avrà il profilo a doppio  $\omega$  con onda profonda minimo mm 80 e sviluppo mm 480, di altezza mm 310 spessore mm 3 e lunghezza variabile.

**GRIGLIATO DI PROTEZIONE** - sarà elettroforgiato, zincato a caldo dopo la saldatura, con maglie di mm 62x132 costituite da piattine verticali in acciaio zincato da mm 25x2 e tondini orizzontali del diametro nudo di mm 5.

### **SICURVIA COSTITUITO DA PARAPETTI METALLICI CON BARRIERA E RETE** (da installare su cavalcavia a servizio di viabilità secondaria)

I parapetti saranno costituiti secondo i particolari di seguito descritti.

Avranno un'altezza di m 2,20 dal coronamento del manufatto ed i montanti posti ad un interasse di m 2,00, salvo nelle campate terminali, che avranno la lunghezza compresa tra m 1,00 e m 3,00 e in quelle in corrispondenza dei giunti il cui passo potrà variare tra m 1,70 e m 2,30.

A detti montanti saranno collegati con bulloni a testa tonda, un corrente di sommità ed uno di base; il primo o corrente corrimano posizionato all'altezza di cm 105 circa dal piano di calpestio; il secondo costituito da un nastro di barriera oppure da un corrente paraurti a seconda dell'importanza della strada, i cui bordi superiori saranno posti all'altezza di cm 75.

Per tutta l'estensione del parapetto sarà stesa una rete zincata e plastificata, fermata ai montanti e ai correnti con legature ogni cm 40 di filo di acciaio zincato e plastificato del diametro interno di mm 2, esterno di mm 2,9.

L'avvio dei parapetti con paraurti sarà ricavato dal prolungamento di questo e del corrimano di estremità sagomati come sopra specificato.

Gli elementi del parapetto saranno realizzati in profilato a freddo di acciaio Fe 430 B e così formati:

**MONTANTI** - saranno di sezione ad U delle dimensioni di mm 80x120x80, di spessore di mm 6 e altezza di mm 2,19.

**NASTRO DI BARRIERA** - avrà il profilo a  $\omega$  con onda profonda minimo mm 80 e sviluppo mm 480, di altezza mm 310, spessore mm 3 e lunghezza variabile.

**CORRENTE PARAURTI** - sarà di sezione ad U delle dimensioni di mm 40+105+40 con costa ad omega di mm 30+10+45+10+30 e spessore mm 2,5.

**CORRENTE CORRIMANO** - sarà di sezione ad U delle dimensioni di mm 40+40+40 e spessore di mm 2,5.

**CORRENTE DI BASE E DI SOMMITÀ** - saranno di sezione ad omega delle dimensioni di 16+25+40+25+16 e spessore mm 2,5.

**RETE DI PROTEZIONE** - sarà elettrosaldata, zincata a caldo dopo la saldatura e plastificata di colore a scelta della D.L., a maglie di mm 50x50, in filo crudo di acciaio UNI 3598/78 del diametro nudo di mm 2,5 e rivestito mm 3,1 e dell'altezza di m 1,90.

## **PANNELLI IN GRIGLIATO PER PARAPETTI**

Avranno di norma un'altezza di m 1,95 e posti ad interasse da ml. 1,50 a ml. 3,00, salvo nelle campate terminali e in prossimità dei giunti, che avranno una lunghezza determinata dal posizionamento dei montanti della barriera.

Saranno collegati ai propri paletti con bulloni a testa tonda antifurto.

Detti paletti saranno preventivamente fissati ai montanti della barriera con apposite staffe alla base ed in prossimità del corrimano onde garantire una perfetta tenuta.

Gli elementi dei pannelli di grigliato e dei paletti saranno in profilati a freddo di acciaio Fe 360 e così formati:

**PALETTI** - saranno di dimensioni di mm 50x50 e di spessore di mm 5.

**PANNELLO DI GRIGLIATO DI PROTEZIONE** - sarà elettroforgiato, zincato a caldo dopo la saldatura, a maglie di mm 62x132, con piattine di acciaio Fe 360 B UNI 7070/82 delle dimensioni di mm 25x2 e tondini di diametro nudo di mm 5.

## **PANNELLI DI RETE PER PARAPETTI**

Avranno di norma un'altezza di m 1,95 e posti ad un interasse di m 1,50 e 3,00, salvo nelle campate terminali ed in prossimità dei giunti, che avranno una lunghezza determinata dal posizionamento dei montanti della barriera.

Saranno collegati ai propri paletti con bulloni a testa tonda antifurto.

Detti paletti saranno preventivamente fissati ai montanti della barriera con apposite staffe alla base ed in prossimità del corrimano, onde garantire una perfetta tenuta.



Gli elementi dei pannelli di rete e dei paletti saranno in profilato a freddo di acciaio Fe 360 B così formati:

PALETTI - saranno di sezione ad U delle dimensioni di mm 50x50, spessore mm 5.

TELAIO DEI PANNELLI - sarà costituito da stanti in profilato zincato di dimensioni opportune, e comunque non inferiore a quello a C di mm 120x86x6 e per garantire la rigidità del pannello verrà completato con correnti superiori ed inferiori di dimensione minime mm 40x25x6 e si assicurerà l'ancoraggio della rete nonché dei supporti per consentire il fissaggio del pannello ai paletti.

RETE DI PROTEZIONE - sarà elettrosaldata, zincata a caldo dopo la saldatura a maglie di mm 20x20 in filo crudo di acciaio UNI 3598/78, del diametro nudo non inferiore a mm 2,5 fissato ai telai mediante punti di saldatura.

## **RINGHIERE METALLICHE**

Le ringhiere avranno altezza non inferiore a cm 100 dal piano d'ancoraggio degli stanti di sostegno e sarà realizzata con acciaio di spessore e caratteristiche tali da consentire la consistenza statica richiesta.

Gli stanti di sostegno saranno di tipo INP 120 oppure ad U 60x120 posti ad interasse di m 1,50, il loro tamponamento avverrà mediante telai prefabbricati costituiti da profili di collegamento orizzontali superiore ed inferiore ad U di dimensioni 50x30x40 oppure 65x40x5 con aste verticali di dimensioni 40x5 oppure 50x6.

Il corrimano sarà di tipo tubolare con diametro esterno non inferiore a mm 45 e spessore mm 2,4.

Potrà essere consentito, a richiesta della Direzione Lavori che, il tamponamento degli stanti sia realizzato mediante 3 correnti orizzontali formati da tubolari del tipo usato per il corrimano.

Gli elementi rifrangenti saranno costituiti da supporto in lamiera e da catadiottro in metacrilato di colore bianco, rosso arancio ed aventi la superficie minima di cmq 50 da utilizzare come previsto nel vigente Codice della Strada.

Per le strade con barriere spartitraffico centrale, saranno composti da un catadiottro quelli da porre in destra al senso di marcia, da due catadiottri sovrapposti quelli da porre in sinistra e saranno disposti:

- uno ogni 4 nastri nelle curve con raggio compreso tra 1000 e 500.
- uno ogni due nastri nelle curve con raggio inferiore a m 500.

L'applicazione dell'elemento alle protezioni dovrà essere effettuato sulla parte superiore con sistemi di attacco rapido, a morsetto per le barriere metalliche in legno e a tassello per i New Jersey, senza interessare la bulloneria delle stesse.

Il tipo dell'elemento rifrangente dovrà sempre essere preventivamente sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori ed il suo onere sarà compreso nel prezzo della barriera.

## **SICURVIA COSTITUITO DA BARRIERE IN LEGNO-ACCIAIO TIPO "H2" - "H1" - "N2" PER BANCHINE LATERALI**

Le protezioni marginali realizzate con rivestimento in legno vengono utilizzate sui tracciati di strade conducenti a località turistiche montane o attraversanti aree soggette a vincoli ambientali di salvaguardia, e comunque previa specifica autorizzazione della D.L.

Tali protezioni dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche strutturali.

- 1) Specie e qualità del legno

Il legname costituente la barriera di sicurezza deve essere ricavata da piante vive e sane, a lenta crescita, di essenza dalle caratteristiche idonee all'impiego, che non presentino i seguenti difetti: canastro, saldatura, cipollatura, fratture o lesioni da vento o da altre cause, nodi avariati o cadenti, attacchi di funghi più avanzati che non la semplice azzurratura, attacchi d'insetti o qualsiasi altro difetto che possa pregiudicare l'efficienza del legno.

2) Lavorazione:

Le parti in legno, prima di subire un trattamento preservante d'impregnazione, devono essere fresati a sezione di progetto nelle misure stabilite e risultare, dopo la fresatura, perfettamente diritti e sezionati normalmente al loro asse con taglio netto trasversale nelle lunghezze stabilite e forati come da disegno.

Gli elementi verticali (sostegni), saranno realizzati in profilato d'acciaio CORTEN 80x120x80 spessore mm 6, rivestiti esternamente in legno.

3) Umidità:

Il tenore di umidità degli elementi in legno prima del trattamento preservante d'impregnazione non deve superare la media del 25% come specificato da UNI 8859 par.4,3.

Il peso specifico, con tenore di umidità del 20% non deve essere inferiore a 480 kg/mc.

4) Trattamento preservante:

Gli elementi in legno, prima della loro messa in opera devono essere impregnati in autoclave a vuoto e pressione (procedimento Bethell) con soluzione preservanti tipo CCA e CD secondo UNI 8859 (gen.86). L'assorbimento minimo di sale secco deve essere di 10 kg/mc.

Gli elementi in legno dopo il trattamento preservante non devono sporcare o macchiare e devono permettere un'eventuale verniciatura per motivi d'identificazione, segnaletica, od estetica.

Elementi costitutivi la barriera:

- Fascia di protezione o elemento orizzontale in legno, con lama di irrigidimento in acciaio all'interno oppure sul retro;
- Montanti o pali di sostegno in acciaio, rivestiti esternamente in legno nella parte fuori terra;
- Bulloneria in acciaio ad alta resistenza;
- Elementi terminali, come per le fasce, ma di forma dritta, sagomata o inclinati.

L'Impresa dovrà attestare, fornendo i necessari calcoli, che il tipo di barriera adottato è rispondente ai requisiti richiesti dal citato D.M. n°223 del 19.2.1992 e successive modifiche e integrazioni ed è stato oggetto di prove realizzate nel seguente modo:

- Automobile con peso superiore a 1.000 kg lanciata contro la barriera a 80 km/h seguendo un angolo di 20°; la barriera deve formare un insenamento, gli attacchi tra la trave e i supporti piegandosi devono slacciarsi ed il veicolo deve essere riaccompagnato sulla carreggiata senza che il rallentamento sia brutale.

- Le prove di trazione della barriera devono raggiungere un risultato di 17.200 kg.

## **SICURVIA COSTITUITO DA BARRIERE TIPO NEW JERSEY**

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo di tipo "New Jersey" possono essere utilizzati nello spartitraffico centrale in tratti stradali appartenenti al tipo III delle norme CNR/80 oppure in situazioni particolari su specifica autorizzazione dell'Ingegnere Capo, per l'esistenza di particolari presenze esterne quali ferrovie, fabbricati, serbatoi per infiammabili e simili.

Gli stessi dovranno rispondere alle seguenti specifiche strutturali:

1) Materiali:

debbono corrispondere a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, in mancanza di particolari prescrizioni debbono intendersi appartenenti alle migliori qualità in commercio.

In ogni caso debbano essere preventivamente riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, alla quale dovrà essere presentato lo studio preliminare di composizione che dia una caratteristica specifica  $>/ 45$  MPA.

In particolare il cemento sarà del tipo ad alta o altissima resistenza chimica (UNI 9156) di qualità controllata, con quantitativo non inferiore a 425 kg per metro cubo gli aggregati di dimensioni 12,5 - 80 mm (UNI 8520) e la curva dovrà ricadere nei limiti dei fusi UNI 7163.

2) Armatura:

per i ferri longitudinali sarà in acciaio ad aderenza migliorata del tipo FeB 44K controllato in stabilimento ed opportunamente calcolata e dimensionata per sopportare le sollecitazioni derivanti dall'impatto.

3) Elementi tipo New Jersey:

La lunghezza degli elementi tipo sia da viadotto che per spartitraffico m 5,98 e m 3,00 salvo eventuali riduzioni per tener conto dell'andamento planimetrico delle strade, altezza m 1.00, larghezza non inferiore cm 12 per spartitraffico, cm 50 per viadotto; lunghezza base superiore cm 13 per spartitraffico e cm 23 per viadotto.

Gli elementi per spartitraffico saranno opportunamente deformati nella base inferiore per consentire il deflusso delle acque dalle eventuali canalizzazioni predisposte.

Particolare cura nella realizzazione degli elementi dovrà essere posta nel sagomare i raccordi tra i segmenti rettilinei da disegnare con tratti curvilinei di raggio 2,54 cm al fine di migliorare l'assolvimento della funzione di ridirezionamento della vettura.

4) Accessori di collegamento:

Accessori di collegamento per spartitraffico: barre trasversali di base in acciaio DIWIDAG lunghezza cm 59,5 filettate alle estremità per l'ancoraggio mediante dadi alla base di appoggio opportunamente sagomata; piastrine di collegamento delle testate in acciaio piatto mm 280x75x10 collegate con 2 bulloni a dado.

5) Accessori di collegamento per viadotto:

Tassello tipo LIEBIG ULTRAPLUS M16 da porre alla base dell'elemento per l'ancoraggio alla struttura del viadotto ad interasse m 1.50, manicotto superiore di giunzione di compensazione con barra DIWIDAG diametro 20 piastrine di collegamento di base degli elementi in acciaio piatto mm 280x75x10 collegate con 2 barre DIWIDAG opportunamente filettate per il sostegno con dadi.

6) Elemento termine:

è realizzato con le dimensioni dell'elemento tipo opportunamente sagomato a trapezio abbassandolo, fino al terreno, nell'ultima parte (cm 310) e sarà posto in opera inclinato di almeno 15° rispetto all'asse del le barriere.

7) Piastra portamontante:

a richiesta sugli elementi NEW JERSEY da viadotto potrà essere richiesta e compensata a parte una piastra portamontante, per barre antiribaltamento corrimano, in acciaio zincato cm 21x28 ancorata all'elemento mediante 4 barre DIWIDAG diametro 20 fissata alla stessa e superiormente filettate per consentire il bloccaggio mediante dadi del sostegno portabarra.

## **ART. 77) RESISTENZE STRUTTURALI E RIVESTIMENTO DELLE SUPERFICI**

### **BARRIERE METALLICHE**

Le caratteristiche della barriera saranno tali da contenere l'uscita di strada dei veicoli e nello stesso tempo evitare che gli stessi siano respinti nelle corsie di traffico nonché ridurre al minimo i danni alle persone occupanti il veicolo.

Per questo è necessario che la barriera possa sostenere sforzi sia in direzione trasversale che in direzione longitudinale alla carreggiata.

Le barriere dovranno rispondere alle seguenti resistenze strutturali.

#### 1. Nastro

Il nastro dovrà resistere senza rompersi ad un sforzo di trazione in senso longitudinale di kg 50.000.

Il nastro, semplicemente appoggiato con interasse di m 3,00, con la faccia esposta al traffico e rivolta in alto, caricata al centro tramite un massello di legno duro piano avente l'altezza pari a quella del nastro e la larghezza di cm 10, dovrà avere la seguente resistenza: carico di kg 1.500, freccia massima mm 90.

Altrettanto il nastro con la faccia esposta al traffico rivolta in basso e con carico ridotto alla metà del precedente dovrà dare le stesse frecce massime.

Le predette resistenze sono richieste sia per nastri interni che per nastri aventi un giunto al centro.

#### 2. Sostegni

Il sostegno per barriera, incastrato al piede e sottoposto ad un carico orizzontale applicato all'altezza di cm 55, dovrà resistere:

a) in direzione perpendicolare alla carreggiata:

carico kg 3.500, freccia massima totale mm 90;

b) in direzione parallela alla carreggiata:

carico kg 2.000, freccia massima totale mm 90.

Il sostegno per parapetti incastrato al piede e sottoposto ad un carico orizzontale applicato all'altezza dell'asse della barriera, dovrà avere le seguenti resistenze:

a) in direzione perpendicolare alla carreggiata:

carico 4500, freccia massima mm 30;

b) in direzione parallela alla carreggiata:

carico kg 2500, freccia massima mm 30.

Inoltre, nelle stesse condizioni d'incastro al piede, il sostegno dovrà resistere all'altezza dell'asse del collegamento con il corrimano, alla massima sollecitazione di carico derivante dallo stesso.

#### 3. Distanziatore

Per il distanziatore non è ammessa alcuna deformazione sotto un carico di kg 4500 applicato all'altezza dell'asse del nastro in direzione perpendicolare allo stesso.

#### 4. Corrimano

Il corrimano, appoggiato agli estremi ad interasse di m 3,00, sottoposto ad una spinta perpendicolare al suo asse di kg 125 al metro non dovrà presentare deformazioni permanenti.

#### 5. Collegamento nastro – Sostegno

Il collegamento del nastro al sostegno dovrà resistere senza rompersi ad un carico di kg 2500 applicato in qualunque direzione.

## 6. Rivestimento delle superfici

Gli elementi costituenti la barriera metallica e suoi accessori dovranno essere zincati a caldo con quantità di zinco non inferiore a 300 grammi/mq.

- i nastri ed i distanziatori secondo le norme ASTM A123;
- i sostegni, i bulloni ed i pannelli di grigliato secondo le Norme UNI 5744/66;

La rete sarà zincata a caldo dopo la saldatura secondo le Norme DIN 1548 - Starkverzinkung - Hart.

Quando sia richiesto sarà successivamente plastificata con polimeri vinilici resistenti alle variazioni climatiche, inalterabili all'azione degli agenti atmosferici, stabili nei colori, autoestinguenti alla fiamma.

Il rivestimento sarà verificato con le seguenti prove senza che al termine subisca alterazioni apprezzabili:

- invecchiamento, ponendo i campioni in forno a 85 gradi cent. con permanenza di 240 ore;
- stabilità dei colori esponendo i campioni alla luce di 1500 W per 1000 ore;
- ciclaggio termico, sottoponendo i campioni a sbalzi di temperatura di più o meno 20 gradi C alternati in maniera rapida ogni 60 minuti primi.

In particolare la zincatura del materiale rinnovato dovrà essere verificata con le prove previste dalle predette Norme.

## BARRIERE IN LEGNO-ACCIAIO

Come per le barriere metalliche, ogni singolo componente costituente la barriera mista in legno-acciaio in opera, deve essere sottoposto a prova di laboratorio in grado di testarne il comportamento in seguito ad una sollecitazione di carico simulata.

## NEW JERSEY

Nel calcolare gli elementi da utilizzare la loro composizione ed armatura l'Impresa dovrà tenere conto dell'impiego a cui saranno sottoposti, determinare la resistenza caratteristica del calcestruzzo che in ogni caso non dovrà essere inferiore a 450 MPA, particolare cura dovrà essere posta nella determinazione della demobilità per la quale si considerano tutti gli aspetti delle Norme UNI 8931 con particolare riferimento al dosaggio del cemento e al reparto acqua-cemento, poiché i manufatti potranno essere soggetti a cicli di gelo e disgelo si dovrà provvedere l'esecuzione di una prova di qualifica secondo le Norme RILEN CDC2. 1977 oltre che prove di resistenza alla scagliatura delle superfici in presenza di soli disgelanti.

Nel realizzare l'armatura del prefabbricato l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alle prescrizioni contenute nei calcoli statici e nei disegni esecutivi presentati in particolare per quanto attiene la sezione dell'acciaio, le piastre con le relative barre i tasselli e i manicotti di collegamento.

Per quanto attiene l'accettazione delle partite fornite la Direzione Lavori effettuerà controlli a campione:

- 1) valutazione visiva esterna di imperfezione o danneggiamenti;
- 2) rispetto dei copriferro mediante uso di COVER-METER su tre metri di armatura con un limite positivo di oltre 2,4 m;
- 3) controllo della resistenza a compressione mediante sclerometro;
- 4) eventuale controllo in laboratorio delle parti zincate secondo le Norme ASTM 123 con 300 gr/mq di zinco pari a uno spessore di mm 0,43 di precise che eventuali piccole riparazioni

dovranno essere eseguite con malte di cemento reoplastiche e ritiro compensato previa rinvivatura e bagnatura delle superfici da trattare.

## **ART. 78) MODALITA' DI ESECUZIONE NELLA POSA IN OPERA DELLE BARRIERE**

### **BARRIERE METALLICHE**

La barriera sarà posizionata in modo che il filo dell'onda superiore del nastro cada sul limite della pavimentazione stradale e l'altezza dell'asse orizzontale del nastro della pavimentazione finita risulti di cm 60.

La faccia del nastro sarà inclinata di 8 gradi rispetto alla verticale così che l'onda inferiore sarà arretrata rispetto all'onda superiore.

I nastri saranno collegati fra di loro ed ai sostegni mediante bulloni con esclusione di saldature ed il collegamento tra i nastri sarà fatto tenendo conto del senso di marcia in maniera che ogni elemento sia sovrapposto al successivo per evitare risalti con la direzione del traffico.

Il serraggio dei bulloni dovrà assicurare una coppia finale di almeno kmg 6 e fatto con chiave dinamometrica o altrimenti purché sia assicurata la resistenza richiesta.

Ciascuna installazione di barriera sarà, salvo reale impossibilità, vista contro il senso di marcia con un tratto di avvio composto di quattro nastri abbassati gradatamente fino al completo interrimento del lato iniziale del primo nastro ed infittito con sostegni intermedi.

Nella parte finale di ogni installazione di barriera saranno applicati elementi terminali con faccia piana ricurva.

Nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a m 45, saranno impiegati nastri appositamente piegati con raggi uguali a quello della curva.

Sul bordo superiore dei nastri saranno applicati gli elementi rifrangenti come precedentemente descritti.

I distanziatori, normalmente, saranno montati con sbalzo di cm 23 usando la coppia di fori esterna.

Solo dove per carenza di spazio, presenza di cavi, per adeguamento a barriere esistenti in caso di manutenzione delle stesse o altri impedimenti non sia possibile l'infissione dei sostegni, i distanziatori saranno montati con sbalzo ridotto di cm 16 usando la coppia di fori intermedia.

#### **Barriera per banchine**

I sostegni delle barriere saranno infissi con idonea attrezzatura vibrante od a percussione fino alla profondità necessaria per il rispetto della quota sopra indicata avendo cura di non deformare la testa del sostegno ed ottenere l'assoluta verticalità finale.

La distanza fra i sostegni può variare da m 1,50 a m 4,00 a seconda della tipologia. Infatti, in quelle zone in cui è richiesta una massima protezione, sarà adottata una tipologia di barriera con sostegni a interasse ravvicinato, prevedendo la posa di sei nastri prima dell'ostacolo e tre nastri dopo.

#### **Sono definite zone di massima protezione:**

- quelle indicate nel D.M. Infrastrutture e Trasporti 21/06/2004 – art. 3 dell'allegato.

In caso di carenza di vincolo od altre particolari situazioni, la Direzione dei Lavori potrà richiedere l'adozione di adeguate opere o accorgimenti di rinforzo da pagare a parte.

In generale si ricorrerà alla formazione di un basamento longitudinale di sezione cm 50x50 in calcestruzzo di cemento classe R'CK 250 armato con almeno kg 30 di acciaio per mc.

Quando per la presenza di trovanti o elevata consistenza della sede, durante l'infissione si arrivi saltuariamente al rifiuto fino ad un sostegno ogni quattro, sarà ammesso il taglio della parte eccedente del sostegno sempreché la parte infissa risulti superiore a cm 50 e la formazione in sito del nuovo foro di collegamento senza riconoscere all'Impresa alcun compenso.

Qualora il rifiuto interessi più sostegni contigui, l'Impresa è tenuta a sospendere la infissione e avvertire tempestivamente la direzione dei Lavori perché questa possa assumere le decisioni circa i criteri di ancoraggio da adottare.

Dopo l'infissione le cavità eventualmente formatasi alla base dei sostegni secondo la natura della sede dovranno essere riempite con materiale inerte e costipate o intasate con malta di cemento.

Sono a carico dell'Impresa le eventuali riprese di allineamento e rimessa in quota delle barriere per il periodo fino al collaudo ancorché ciò dipenda da limitati cedimenti della sede stradale e la ripresa possa essere eseguita operando sulle tolleranze dei fori di collegamento.

## **B) Parapetti con barriera**

I sostegni dei parapetti delle opere d'arte saranno posti normalmente ad interasse di m 1,50.

Saranno murati per un'altezza minima di cm 35 con malta cementizia premiscelata a ritiro compensato di classe R'CK 300 kg/cm<sup>3</sup> entro fori previsti nel coronamento dell'opera delle dimensioni di circa cm 24x20 e profondi cm 38 eseguiti a cura dell'Impresa costruttrice.

Nell'asola esistente alla base del sostegno sarà passato uno spinotto del diametro di mm 20 e di lunghezza adeguata al foro della sede e annegato nella muratura.

Nel caso di manufatti non armati l'altezza della parte murata del sostegno sarà di cm 63.

Qualora invece non esistano i fori di alloggiamento, saranno usati sostegni con piastra fissati a quattro tirafondi ancorati con malta di cemento reoplastica nei fori da eseguire nelle strutture dei manufatti.

Il corrimano dovrà essere posto ad un'altezza non inferiore a m 1,05 dal piano della pavimentazione finita.

Esso sarà passato entro i fori in sommità dei sostegni e prolungato con un tratto inclinato fino alla base del sostegno del secondo nastro della barriera contigua al parapetto e saldamente collegato mediante staffatura ai sostegni della stessa o fissato con appositi terminali sagomati e tirafondi alla struttura del manufatto.

## **C) Parapetti con rete o con grigliato**

I montanti saranno murati con betoncino, premiscelato a ritiro compensato di classe R'CK 300 per un'altezza compresa tra cm 35 e cm 63 nei fori dei manufatti, delle dimensioni variabili da cm 20x20 a cm 24x20.

Per i manufatti che ne sono sprovvisti, i fori saranno praticati dall'Impresa esecutrice ed eventualmente compensati con i rispettivi prezzi di elenco.

La malta di ancoraggio, all'interno ed intorno alla base dei montanti, dovrà essere finita in modo da favorire lo scolo delle acque.

Il fissaggio della rete dovrà essere fatto con particolare cura affinché aderisca ai montanti ed ai correnti in modo uniforme ed essere ben tesata evitando la formazione di sacche o difformità di qualsiasi genere.

Le eventuali giunzioni tra due teli di rete dovranno avvenire sovrapponendo almeno una maglia e ripiegando a gancio tutti i fili orizzontali della rete.

I bordi terminali della rete dovranno essere ripiegati sui montanti di estremità in modo che i fili orizzontali non costituiscano pericoli di agganciamento.

I pannelli di grigliato o di rete saranno collegati ai montanti mediante bulloni zincati tipo M10 antifurto.

## NEW JERSEY

La posa in opera della barriera prefabbricata in calcestruzzo tipo New Jersey dovrà essere eseguita con ogni cura e a regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa avendo cura di non ostruire le eventuali canalizzazioni predisposte per lo smaltimento delle acque superficiali; particolare attenzione dovrà essere posta per evitare che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio.

Eventuali irregolarità o sbavature superiori a cm 2 nel magrone di fondazione o delle opere idrauliche dovranno essere eliminate al fine di garantire il perfetto allineamento degli elementi, analogamente si dovranno effettuare delle riprese con malte cementizie per pareggiare deficienze di quote nel piano di appoggio.

Qualora il piano di appoggio degli elementi rispetto alla pavimentazione presenti irregolarità superiori a cm 2 dovrà essere effettuata una regolarizzazione mediante stesa di uno strato di conglomerato bituminoso di usura fino a cui avere sarà compensato a parte.

L'Impresa avrà a suo totale carico l'esecuzione dei piccoli adattamenti fori, frecce, incassature ecc. che dovessero rendersi necessari per la presenza di tubi, cavi ecc., alla stessa Impresa competeranno eventuali danni e rotture causati durante le operazioni di adattamento.

## BARRIERE IN LEGNO

Per la posa in opera delle barriere in legno si procederà, per quanto applicabile in analogia alle modalità indicate per posa delle barriere metalliche da porre in opera sulle banchine.

## **ART. 79) LAVORI VARI INERENTI LA POSA DELLE PROTEZIONI MARGINALI MOVIMENTI DI MATERIE**

Si richiamano integralmente le prescrizioni dell'Art.8 del Capitolato a Stampa ANAS Ed. 93.

In particolare si richiama l'esigenza che i materiali di scavi non suscettibili di utilizzazione debbano essere portati a discarica in luoghi ben definiti.

## DEMOLIZIONI

Si richiamano le prescrizioni dell'articolo relativo a pag. 30 del Capitolato 1981 più volte citato.

I materiali litici provenienti dalle demolizioni resteranno, salvo pattuizione contraria, di proprietà dell'Impresa e la Direzione Lavori potrà riordinare il reimpiego; tutti gli altri resteranno di massima di proprietà dell'Impresa.

Nel caso in cui si tratti di demolizione della pavimentazione e si prevede possibile il recupero del materiale bituminoso, questo dovrà essere scarificato o demolito ed accantonato in luoghi distinti dalla parte rimanente della pavimentazione in modo da poterlo riutilizzare anche miscelandolo con inerti aridi, per strato di fondazione o sottofondo.

## MANUFATTI



L'Impresa dovrà provvedere al calcolo ovvero all'integrale riscontro del calcolo nonché del dimensionamento di tutte le opere in acciaio ed in calcestruzzo secondo le norme vigenti.

In particolare si citano quelle del D.M. 1/4/1983, sulle opere in calcestruzzo (G.U. n° 224/83) n.105/80 il D.M., del 2/8/1980 sulla progettazione o collaudo ponti stradali e della Circolare Ministeriale n. 20977 in data 11/11/1980, sempre sui ponti stradali; ed il D.M. 3/6/1981 (G.U.1977/81) sulle costruzioni in zone sismiche nonché il D.M. 21/1/1981 (G.U. 37/81) sulla stabilità dei terreni e delle rocce, note che vengono qui date per integralmente trascritte.

Potrà essere richiesto inoltre dalla Direzione Lavori la aumento dei carichi di calcolo anche in eccedenza alle prescrizioni vigenti, per tener conto di situazioni particolari di traffico.

## FONDAZIONI

Qualora la D.L. lo ritenesse necessario le fondazioni potranno essere eseguite su pali per le cui caratteristiche si rimanda al rispetto delle "Norme di Progettazione Fondazioni su Pali".

In particolare si richiamano le norme riguardanti le prove sui pali che potranno essere richieste anche a carattere non distruttivo senza che l'Impresa possa pretendere compensi eccedenti a quelli fissati a tal fine.

## CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI O ARMATI

Tali conglomerati saranno corrispondenti alle disposizioni del vigente richiamato regolamento delle opere in C.A.

In particolare i getti possono essere iniziati solo dopo che la Direzione Lavori; abbia verificato gli scavi, le casseforme ed i ferri d'armatura.

Le superfici dei getti dovranno risultare piane, uniformi e le riprese dei getti dovranno essere orizzontali ed a tal fine il calcestruzzo dovrà essere gettato con uniformità e vibrato ad alta frequenza in modo d'appianare le superfici di ripresa.

I getti in acqua debbono essere effettuati con la cura necessaria ad evitare dilavamenti.

Le superfici dei getti dovranno essere riparate dalle alte o basse temperature e dall'evaporazione.

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà procedere ad eseguire nel numero e nelle posizioni necessarie i fori per l'evacuazione delle acque d'infiltrazione.

Nel caso in cui occorre realizzare nei manufatti fori, tracce, cavità, incassature, l'onere relativo sarà compensato nei prezzi unitari e per tanto ad esclusivo carico dell'Impresa.

I controlli e le prove saranno quelli stabiliti dalle norme ministeriali ed U.N.I. vigenti.

Verranno inoltre, nel caso in cui la Direzione Lavori lo ritenga, le prove sclerometriche da effettuare secondo quanto prescritto dal citato Capitolato Speciale a Stampa, al quale ci si riferisce inoltre per ogni eventuale disposizione d'esecuzione.

## **SEGNALETICA ORIZZONTALE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **ART. 80) TRACCIAMENTO DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Alla Ditta assuntrice è affidato il preliminare tracciamento e la successiva realizzazione della segnaletica orizzontale su tutte le strade provinciali che verranno indicate con apposito ordine di servizio della Direzione dei Lavori.

Le segnalazioni orizzontali dovranno essere eseguite con vernice rifrangente (pittura acrilica monocomponente) come disposto dall'Amministrazione appaltante a mezzo di compressori a spruzzo; le stesse dovranno essere conformi alle disposizioni del Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione.

Si prescrive un impiego di gr. 100 di vernice per metro lineare di striscia da cm. 12 e cm. 15, e di kg. 0.850 per metro quadrato per segnaletica valutata a superficie.

Non verranno accettati interventi realizzati con minore quantitativo di materiale. Per questo, in fase iniziale ed esecutiva dei lavori, verranno disposti interventi a campione con specifica verifica del materiale introdotto nella macchina traccialinee.

Il materiale occorrente per la realizzazione delle strisce sarà fornito dalla Ditta assuntrice dei lavori.

Il personale operante in fase esecutiva lavori dovrà essere adeguatamente tutelato sia sotto l'aspetto igienico che quello operativo, ricordando che le operazioni verranno effettuate su demanio pubblico aperto al transito degli autoveicoli.

Potrà essere richiesta la ripetizione dell'applicazione della segnaletica orizzontale qualora il risultato dei lavori eseguiti non sia soddisfacente secondo il giudizio tecnico dell'Amministrazione appaltante.

**Il tracciamento della segnaletica nei tratti di strade provinciali costituenti traverse di centri abitati, dovrà essere nei casi dubbi preventivamente concordato con la Direzione Lavori e/o con il locale corpo di Polizia Municipale.**

## **ART. 81) ONERI TECNICI GENERALI PER I LAVORI RELATIVI LA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

L'Impresa assuntrice dei lavori si uniformerà a sua cura e spesa e con piena sua responsabilità a tutte le disposizioni che verranno impartite per le esigenze della circolazione, della sicurezza, della viabilità e della pubblica igiene, intendendosi tutti i compensi per tali oneri inclusi nei prezzi offerti.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti norme:

- a) a seconda della particolare esigenza i lavori potranno essere eseguiti in qualunque periodo di tempo, sia di giorno che di notte che in giorni festivi, senza che per ciò l'Appaltatore possa pretendere alcun maggior compenso rispetto ai prezzi di elenco;
- b) l'Impresa sarà responsabile verso l'Amministrazione e verso terzi per i danni che potranno essere arrecati durante l'esecuzione delle opere e in dipendenza di esse;
- c) l'apertura al transito dei tratti di strada dove saranno eseguiti i lavori non costituirà consegna dei lavori stessi all'Amministrazione agli effetti della loro accettazione, nè potrà dare diritto a compensi in caso di non accettazione;
- d) la Direzione dei Lavori ha la facoltà di ordinare in qualsiasi momento l'allontanamento dei materiali anche se già approvvigionati a piè d'opera qualora gli stessi non siano conformi a Capitolato, ordinare qualunque altra opera anche se non esplicitamente menzionata nel presente Capitolato, al fine di garantire l'esecuzione dei lavori a perfetta regola d'arte.

Sono a carico dell'Impresa:

- tutte le spese relative alle segnalazioni provvisorie ed agli oneri previsti dal Nuovo Codice della Strada e dal Regolamento di esecuzione della circolazione stradale;
- tutte le spese occorrenti alla provvista della vernice e del diluente;
- tutte le spese occorrenti ad eseguire esperimenti di qualsiasi genere, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali da impiegarsi e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcun diritto a compensi per questo titolo;
- tutte le spese occorrenti per provvedere agli strumenti geodetici ed i canneggiatori occorrenti per operazioni di tracciamento, misurazione, ecc. che venissero ordinate dalla Direzione dei Lavori.

L'Impresa dovrà comunicare, prima dell'inizio dei lavori, il nominativo del proprio Direttore Tecnico per tutta la durata dei lavori, in modo che gli stessi possano essere condotti con perizia e celerità secondo le direttive della Direzione Lavori.

**L'impresa dovrà essere in condizioni organizzative tali da poter intervenire contemporaneamente con più squadre in più zone, con l'impiego di almeno numero 2 macchine traccia linee, quando particolari esigenze di servizio lo richiedano; pena la rescissione del contratto;**

## **ART. 82) NORME TECNICHE PER LA POSA IN OPERA DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE**

Le segnalazioni orizzontali dovranno essere eseguite con vernice rifrangente (pittura acrilica monocomponente) come disposto dall'Amministrazione appaltante a mezzo di compressori a spruzzo; le stesse dovranno essere conformi alle disposizioni del Nuovo Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione.

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della lunghezza richiesta.

La vernice applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, nella quantità di kg. 0,100 per metro lineare di striscia larga cm. 12 ed alla temperatura dell'aria compresa tra i 10° e i 40° e umidità relativa non superiore al 75% dovrà asciugarsi successivamente entro 20/30 minuti dall'applicazione; trascorso tale periodo di tempo la vernice non dovrà staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

**La vernice dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con le macchine traccia linee; tale consistenza, misurata con il viscosimetro Stormer a 25°, espressa in Krebs, sarà compresa fra 80/90 KU (A.S.T.M. D - 562).**

Si prescrive un impiego di g. 100 di vernice per metro lineare di striscia da cm. 12 e cm. 15, e di kg. 1,00 per metro quadrato per segnaletica valutata a superficie.

Non verranno accettati interventi realizzati con minore quantitativo di materiale. Per questo, in fase iniziale ed esecutiva dei lavori, verranno disposti interventi a campione con specifica verifica del materiale introdotto nella macchina traccia linee.

Il materiale occorrente per la realizzazione delle strisce sarà fornito dalla Ditta assuntrice dei lavori.

Il personale operante in fase esecutiva lavori dovrà essere adeguatamente tutelato sia sotto l'aspetto igienico che quello operativo, ricordando che le operazioni verranno effettuate su demanio pubblico aperto al transito degli autoveicoli.

Potrà essere richiesta la ripetizione dell'applicazione della segnaletica orizzontale qualora il risultato dei lavori eseguiti non sia soddisfacente secondo il giudizio tecnico dell'Amministrazione appaltante.

L'Impresa dovrà, alla consegna dei lavori, fornire un campione di almeno kg. 1,00 delle vernici che intende usare, specificando marca e analisi effettuate.

Le vernici rifrangenti dovranno essere del tipo "rifrangente premiscelato" con perline di vetro premiscelato e del tipo acrilico monocomponente peso specifico di 1500 - 1700 g./l.

Le perline di vetro contenute nella vernice debbono essere incolori ed avere un diametro compreso fra mm. 0,006 e mm. 0,20 e la loro quantità in peso contenuta nella vernice deve essere pari al 32 - 34%.

La vernice deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; deve avere buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico che dagli agenti atmosferici e deve presentare una visibilità e una rifrangenza costante fino alla completa consumazione in modo tale da svolgere una funzione guida nelle ore notturne per gli autoveicoli sotto l'azione della luce dei fari.

L'Amministrazione si riserva il diritto di prelevare senza preavviso campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportuno a suo insindacabile giudizio.

All'atto della consegna la Direzione Lavori ordinerà all'Impresa, mediante ordini di servizio, le segnalazioni da eseguire. Ultimati i tracciamenti, verranno eseguite le misurazioni verrà redatto per ogni gruppo stradale, un verbale nel quale saranno indicate le strade, le superfici verniciate, le particolarità delle segnalazioni e quanto altro necessario alla contabilizzazione.

E' facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare all'Impresa, successivamente e a suo esclusivo giudizio, l'esecuzione di tutte le segnalazioni che riterrà opportune anche su nuove strade che l'Amministrazione assumerà in manutenzione.

L'Impresa non potrà avanzare eccezioni di sorta né domande di compensi in merito alle variazioni di cui sopra.

**Le segnalazioni eseguite in forza del presente appalto dovranno essere costantemente mantenute in perfetta efficienza per tutta la durata dell'appalto a cura e spese dell'Impresa secondo quanto prescritto dal Codice della Strada.**

**L'Impresa dovrà perciò provvedere ai necessari rifacimenti, riprese, ritocchi tutte le volte che ciò si renda necessario affinché la compattezza, la visibilità, la rifrangenza e in generale tutti i requisiti delle segnalazioni siano in perfetto ordine.**

All'uopo si precisa che l'Impresa assume, con l'appalto, ogni responsabilità in merito.

Nel solo caso in cui la segnalazione venga cancellata in conseguenza a lavori di rifacimento o di manutenzione della pavimentazione, il ripristino, qualora ordinato, verrà pagato ai prezzi di contratto.