INDICE

PARTE PRIMA **3**

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

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO, MODO DI VALUTARE I LAVORI *5*
ART. 05) PROVE DEI MATERIALI 5
ART. 06) MANUTENZIONE PER IL PERIODO TRA L'ULTIMAZIONE ED IL COLLAUDO 6
ART. 07) LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI 6
ART. 08) LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI - LAVORI IN ECONOMIA 6
ART. 09) ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI 6
ART. 10) OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE 8
ART. 11) GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE 8
ART. 12) DOMICILIO LEGALE DELL'APPALTATORE 9
ART. 13) TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI PENALITÀ IN CASO DI RITARDO 9
ART. 14) PAGAMENTO IN ACCONTO 9
ART. 15) OCCUPAZIONI ED ESPROPRI 9
ART. 16) DANNI DI FORZA MAGGIORE 10
ART. 17) CONTO FINALE E COLLAUDO 10
ART. 18) DISCIPLINA PREVIDENZIALE E INFORTUNISTICA 10
ART. 19) DICHIARAZIONE IMPEGNATIVA 11
ART. 20) DIREZIONE LAVORI 11
ART. 21) COORDINAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA E DI SALUTE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA 11
ART. 22) PERSONALE DELL'IMPRESA 11
ART. 23) RESPONSABILITA' PER DANNI 12
ART. 24) ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE 12
ART. 25) ULTERIORI ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE 16
ART. 26) RESPONSABILITÀ DELL'IMPRESA - PIANO DI SICUREZZA 20
ART. 27) ESTENSIONE DI RESPONSABILITA' 21
ART. 28) SOSPENSIONE DEI LAVORI 21
ART. 29) ORDINI DI SERVIZIO 21
ART. 30) RAPPRESENTANTE DELL'IMPRESA 21
ART. 30/BIS) PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI 22
ART. 31) NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI 22
ART. 32) DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITÀ DEI PREZZI 28
ART. 33) DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE 29
ART. 34) SPESE DI CONTRATTO 29
ART. 35) SUBAPPALTO 29
ART. 36) PERSONALE ED ATTREZZATURE DELL'IMPRESA – COLLOCAZIONE DEI MATERIALI LUNGO LE STRADE 30

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, TRACCIAMENTI, *31*
ART. 37) QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI 31
ART. 38) TRACCIAMENTI 36

MOVIMENTI DI MATERIE *36*
ART. 39) SCAVI E RILEVATI IN GENERE 36
ART. 40) SCAVO DI SBANCAMENTO 37
ART. 41) SCAVI DI FONDAZIONE 38
ART. 42) ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONE PUNTELLATURE 38

PARTE SECONDA **39**

PIANI VIABILI E OPERE D'ARTE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI *39*
ART. 43) TRACCIAMENTO DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE 39
ART. 44) ONERI TECNICI GENERALI PER I LAVORI RELATIVI LA SEGNALETICA ORIZZONTALE 39
ART. 45) NORME TECNICHE PER LA POSA IN OPERA DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE 40
ART. 46) OPERE IN TERRA ARMATA 41
ART. 47) SCOGLIERA 42
ART. 48) ASSICURAZIONE DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE 42
ART. 49) RIMOZIONE DELLA TERRA DI COLTURA 42
ART. 50) INTEGRAZIONE DELLA TERRA DI COLTURA 42
ART. 51) PALIFICATA A DUE PARETI 43
ART. 52) TALEE DI SALICE 44
ART. 53) TUBO DI DRENAGGIO E REALIZZAZIONE DEL DRENO 44
ART. 54) GRATA VIVA CON LEGNAME E TALEE 44
ART. 55) PALIZZATE 45
ART. 56) MALTE 45
ART. 57) CALCESTRUZZI 45
ART. 58) CAPPE SUI VOLTI 46
ART. 59) OPERE IN CEMENTO ARMATO - OPERE D'ARTE IN GENERE 46
ART. 60) PALIFICATE DI FONDAZIONE 47
ART. 61) TIRANTI DI ANCORAGGIO 57
ART. 62) FONDAZIONE CHIUSA 58
ART. 63) MASSICCIATA, CILINDRATURA E TRATTAMENTI SUPERFICIALI BITUMINOSI 59
ART. 64) PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATI BITUMINOSI 61
ART. 65) REINTERRI DI CANALIZZAZIONI E RIPRISTINI DEL CONGLOMERATO BITUMINOSO 66
ART. 66) RIEMPIMENTO PER FORMAZIONE DI DRENAGGI 67
ART. 67) DEMOLIZIONE TOTALE O PARZIALE DI PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO ESEGUITE CON FRESE 67
ART. 68) CORDONATA A RASO IN CALCESTRUZZO 68
ART. 69) BARRIERE STRADALI METALLICHE – SICURVIA 68
ART. 70) MURATURA DI PIETRAME E MALTA PER RIVESTIMENTI 68
ART. 71) GEOSTRUTTURE TRIDIMENSIONALI (GEOGRIGLIE) PER STABILIZZAZIONE SOTTOFONDI. 69
ART. 72) GEOCOMPOSITO MULTIFUNZIONALE PER SEPARAZIONE, FILTRO E RINFORZO DEL RILEVATO STRADALE 70

SEGNALETICA VERTICALE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI *70*
ART. 73) CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE DEI SEGNALI 70
ART. 74) GARANZIE DELLA FORNITURA E POSA 74

PARTE PRIMA

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

ART. 01) OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie al ripristino della viabilità lungo la SP 102 "di Vaglio Colma" nel Comune di Biella in corrispondenza del km. 2+900 e del Km. 3+200 al fine di ripristinare le ordinarie condizioni di esercizio dell'infrastruttura viabile.
I lavori consistono in:
Int. 1 km 2+900: costruzione di una scogliera intasata in cls. su dado di fondazione in c.a. con successivo ripristino della banchina stradale a valle della strada;
Int. 2 km 3+200: costruzione di una palificata a due pareti con successivo ripristino della banchina stradale a valle della strada, ricostruzione della testata in uscita dell'attraversamento stradale a valle in c.a. e ripristino del compluvio di scolo delle acque superficiali alla base della testata di valle dell'attraversamento mediante realizzazione di platea di fondazione costituita da massi intasati in cls. al fine di convogliare correttamente le acque di piattaforma stradale.
Gli interventi previsti in progetto comprendono inoltre piccoli tratti di asfaltatura della pavimentazione stradale in corrispondenza dei suddetti interventi.

L'appalto, a termini dell'art. 53 comma 4 del D.lgs. 163/2006 viene effettuato a misura.

ART. 02) AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori a misura, compresi nel presente appalto ammonta presuntivamente a **Euro 38.523,85 (diconsi euro trentottomilacinquecentoventitre/85)**, oltre ad Euro **1.500,00** per oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso) determinati ai sensi dell'art. 131 del d.lgs 163/06 e s.m.i.
Pertanto l'ammontare dell'appalto risulta essere il seguente:

- Importo totale dei lavori: Euro 40.023,85
- Importo a base d'asta: Euro 38.523,85
- Importo oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso): Euro 1.500,00

Ai sensi del DPR n. 207/2010, la categoria delle opere previste nel presente appalto risulta essere la **OG3**

Il quadro economico risulta dal seguente prospetto:

CAT.		LAVORI A MISURA		EURO
		A) CARREGGIATA		
OG3	1)	Costruzione scogliera, ripristino banchina, asfaltatura	€.	16.600,92
OG3	2)	Costruzione palificata, ripristino attraversamento, ripristino banchina, asfaltatura	€.	21.922,93
		Importo lavori a base d'asta:	€.	**38.523,85**
		ONERI PER LA SICUREZZA (non soggetti a ribasso)		
	3)	Oneri per la sicurezza (non comprese nei prezzi unitari)	€.	**1.500,00**
		Sommano oneri per la sicurezza:	€.	**1.500,00**

Le cifre relative ai lavori a misura indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori e potranno variare in più od in meno per effetto delle variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente capitolato e prezzi diversi da quelli indicati nell'Elenco che fa seguito, purché l'importo complessivo resti entro i limiti dell'art. 10 del capitolato generale d'appalto DM 19/04/2000 n. 145. Restano ferme le disposizioni dell'art. 132 del D.lgs n. 163/2006 in tema di varianti in corso d'opera.

Per le opere e provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, ai sensi dell'art. 53 c. 4 del D.lgs 163/2006.

Sia l'importo dei lavori a misura che quello dei lavori a corpo è soggetto a ribasso d'asta.

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:

L'intervento nr. 1 al km 2+900, ripristino banchina e scarpata stradale, consistente nelle seguenti operazioni :

- Impianto di cantiere, con annessa segnaletica temporanea di cantiere.
- Scavo necessario alla costruzione dell'opera di contenimento.
- Costruzione di dado di fondazione in C.A delle dimensioni di (2,00 x 0,50 x 27,00)m.
- Costruzione di scogliera intasata in cls altezza 1,20 m lunghezza 27,00 m.
- Ricostruzione e ripristino della banchina stradale utilizzando materiale adatto proveniente da cave di prestito.
- Ricostruzione del pacchetto stradale per una larghezza di 1,00 m e una lunghezza di 27,00m
- Asfaltatura dell'intera carreggiata stradale per una superficie di circa 200 mq con successivo ripristino della segnaletica orizzontale.
- Filatura della scarpata sottostante all'intervento in progetto al termine dei lavori per una profondità di circa 2.00 m e una lunghezza di circa 30,00 m
- Rimozione del cantiere.

L'intervento nr. 2 al km 3+200, ripristino banchina, attraversamento stradale e scarpata stradale, consistente nelle seguenti operazioni :

- Impianto di cantiere, con annessa segnaletica temporanea di cantiere.
- Scavo necessario alla costruzione dell'opera di contenimento.
- Demolizione della testata ammalorata dell'attraversamento esistente a valle.
- Costruzione della testata dell'attraversamento a valle.
- Costruzione di palificata a due pareti altezza 1,30 m lunghezza 30,00 m.
- Ricostruzione e ripristino della banchina stradale utilizzando materiale adatto proveniente da cave di prestito.

- Ripristino del compluvio di scolo acque superficiali alla base della testata di valle dell'attraversamento mediante realizzazione di platea di fondazione costituita da massi intasati in cls. delle dimensioni di (5,00 x 2,00 x 0,50)m.
- Ricostruzione del pacchetto stradale per una larghezza di 1,00 m e una lunghezza di 30,00m
- Asfaltatura dell'intera carreggiata stradale per una superficie di circa 200 mq con successivo ripristino della segnaletica orizzontale.
- Filatura della scarpata sottostante all'intervento in progetto al termine dei lavori per una profondità di circa 2.00 m e una lunghezza di circa 30 m
- Rimozione del cantiere.

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 dia variazioni ed addizioni al progetto approvato , si richiama il rispetto dell'art. 161 del DPR 207/2010.

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 contradditorio** 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**.

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 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, 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 livellatura ed integrità.

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 o si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le norme dell'art. 163 del Regolamento DPR 207/2010 ovvero, **a scelta della D.L.**, si procederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Impresa a norma dell'art. 179 dello stesso Regolamento **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 tempi e nei modi previsti dall'art. 131 del dlgs 163/2006 e s.m.i. (entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori). 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 nel 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. 166 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici (DPR n. 207/2010), la Stazione Appaltante, su proposta del Responsabile di Procedimento, previa formale diffida di decadenza dell'Appaltatore interessato – qualora l'Appaltatore non provveda nel termine perentorio di 15 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.
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 provvisionali 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.
Per il solo fatto di avere presentato l'offerta, 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 provvisionali 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, ha l'obbligo di compiere gli accertamenti dei siti di posa 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 DM n. 145/2000, le eventuali successive modifiche ed integrazioni (in tutto ciò che non sia in opposizione con le prescrizioni del Capitolato Speciale) ed al presente Capitolato Speciale, anche i documenti previsti dall'art. 137 del DPR 207/2010 , oltre al presente progetto esecutivo :

- EL. 1 Relazione tecnico – illustrativa
- EL. 2 Documentazione Fotografica
- EL. 3 Elenco prezzi unitari
- EL. 4 Analisi Prezzi
- EL. 5 Computo Metrico Estimativo
- EL .6 Quadro Economico
- EL. 7 Capitolato Speciale d'Appalto
- EL. 8 Cronoprogramma
- EL. 9 Piano di sicurezza e coordinamento
- EL.10 Fascicolo tecnico
- EL.11 Stima degli oneri per la sicurezza
- TAV. 1 – Corografia e planimetrie catastali
- TAV. 2 – Planimetria e sezione trasversale intervento 1 al Km. 2+900
- TAV. 3 – Planimetria e sezione trasversale intervento 2 al Km. 3+200

ART. 11) GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

L'esecutore dei lavori è obbligato a prestare tutte le garanzie previste dagli artt. 75 - 113 e 129 del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163. In particolare dovranno essere costituite:
Cauzione da presentare all'atto dell'offerta ai sensi dell'art. **75** comma 1del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163.
Garanzia fidejussoria sui lavori, ai sensi dell'art. **113** comma 1 del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163.
Garanzia assicurativa per responsabilità civile, ai sensi dell'art. **129** comma 1 del D.Lgs. 12-4-2006 n.163.

La somma assicurata per il danneggiamento o distruzione totale o parziale di impianti ed opere anche preesistenti è pari ad **€. 50.000,00**.

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

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori sarà di giorni n. **70 (settanta)** naturali, consecutivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna.
La penale pecuniaria di cui all'art. 22 del Capitolato Generale approvato con DPR 19/04/2000 n. 145 rimane stabilita nella misura di **€. 103,00 (diconsi euro centotre/00)** per ogni giorni di ritardo.
Tanto la penale quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza verranno senz'altro inscritti negli stati di avanzamento e nello stato finale a debito dell'Impresa e spetterà insindacabilmente all'Ingegnere Responsabile del Procedimento di stabilire l'ammontare di dette spese di assistenza.

ART. 14) PAGAMENTO IN ACCONTO

L'Impresa avrà diritto al pagamento in acconto in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, di cui all'art. 33 del Capitolato Generale e art. 48 del Regolamento per la Contabilità Generale dello Stato, approvato con RD 23/05/1924 n. 827 modificato dall'art. 1 del DL 20/01/1948 n. 18 e successivamente dalla legge 10/12/1953 n. 936, raggiunga la cifra di **€. 30.000,00 (diconsi euro trentamila/00).** Dopo che sia stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori e sia stato compilato il conto finale, si farà luogo al pagamento dell'ultima rata di acconto qualunque ne sia l'ammontare, al netto delle ritenute di cui sopra.

Il pagamento degli oneri relativi alla sicurezza sarà effettuato dal D.L. in proporzione all'effettivo approntamento delle misure di sicurezza.

In caso di sospensione o di proroga dei lavori, il Direttore dei Lavori, in seguito a motivata richiesta scritta dell'impresa , può consentire il pagamento dei lavori effettuati anche inferiori all'importo della rata d'acconto, purché regolarmente eseguiti.
L'Impresa resta sempre ed unicamente responsabile della conservazione dei suddetti materiali fino al nuovo impiego e la Direzione dei Lavori avrà la facoltà insindacabile di rifiutare l'impiego e la messa in opera e di ordinare l'allontanamento dal cantiere qualora, all'atto dell'impiego stesso risultassero comunque deteriorati o resi inservibili.
E' fatto obbligo tassativo all'Impresa di tenere per proprio conto e continuamente aggiornata la contabilità dei lavori, indipendentemente da quella tenuta dalla Direzione dei Lavori.

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 DM 19/04/2000 n. 145 all'art. 166 del Regolamento DPR 207/2010, avvertendo che la denuncia del danno di cui all'art. 166 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 interramenti 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

Il conto finale verrà compilato entro il 1º trimestre dalla data di ultimazione dei lavori regolarmente accertato e certificato.
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 nevicate 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. **131** del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163 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 (DM 145/2000).

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 DM 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 e solidale responsabilità civile, amministrativa e penale per quanto riguarda l'efficienza e la sicurezza di ogni impianto provvisionale, 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 DM 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. 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 provvisionali 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 anche le spese per controlli sui materiali e prove di carico, sia in sito che in laboratorio , per le operazioni di collaudo statico e relative prove di carico statiche e dinamiche . E' onere dell'impresa, compreso quindi nel prezzo di appalto, predisporre quanto necessario all'esecuzione dei pali di prova con la relativa prova di carico ed acquisizione dei dati relativi (carico, cedimento), secondo le prescrizioni della D.L. ed in conformità a quanto previsto dal DM 14.01.2008**.

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 e 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 provvisionale 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 Cenerale 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. L'Impresa esecutrice dovrà ordinare le prescritte tabelle delle dimensioni di m. 3 x m. 2 in due telai, accoppiabili con bulloni, ed intelaialura 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. Peraltro le tabelle dovranno rispondere a quanto prescritto dall'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n° 55. 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.**

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 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 previdenza 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 provvisionale per la perfetta esecuzione dei lavori e funzionalità del servizio. Le costruzioni provvisionali 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 provvisionali 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 DPR 27/04/1955 n. 547, nel DPR 07/01/1956 n. 164, nel dlgs 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 dlgs 81/08 e smi.

20. La redazione del piano operativo di sicurezza ai sensi del dlg 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 DM 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 dlg 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 contenuti nell'art. **131** del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163, del relativo Regolamento di cui al DPR 207/2010, nonché il rispetto dei 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.OS. 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 per tutte le imprese ed i lavoratori autonomi operanti nel cantiere. Il direttore tecnico di cantiere é 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

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di ordinare la sospensione dei lavori nei casi e con le modalità previste dall'art. 158 , 159 del Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici (DPR 207/2010), senza che per questo l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta.
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 dlg 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 dall'art. 152 del DPR 207/2010.

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 DM 19/04/2000 n. 145.

ART. 30/BIS) PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore dei lavori, entro 20 giorni dalla data di consegna dei lavori , per il controllo della sua attendibilità e per la relativa approvazione, un programma esecutivo dal quale siano deducibili modalità e tempi secondo i quali intenda eseguire i lavori nel rispetto dei termini di corresponsione degli acconti precisati all'articolo 14 e di ultimazione dei lavori di cui all'articolo 13, onde consentire al Direttore dei lavori medesimo la verifica in corso d'opera del loro regolare svolgimento e del rispetto delle scadenze contrattuali.
Qualora l'Appaltatore non provveda a presentare il programma esecutivo entro il termine sopra assegnato, il Direttore dei lavori, al fine della verifica del rispetto dei termini contrattuali, farà riferimento ad un andamento lineare dei lavori, assegnando comunque, con apposito ordine di servizio, un termine all'Appaltatore per la relativa presentazione ed informando, nel contempo, il Responsabile del procedimento per i provvedimenti di competenza.

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 del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163. e successive modificazioni ed integrazioni. 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) <u>Scavi di sbancamento e scavi di fondazione all'asciutto ed in presenza d'acqua per impianto di opere d'arte ecc</u>.
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 riproducenti 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.
I prosciugamenti che ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori possono occorrere in corso di lavoro negli scavi di fondazione sono eseguiti secondo le norme dell'art. 17 del Capitolato.

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/m³;
- strato di collegamento (binder) 17,00 q/m³;

- strato di usura 16,30 q/m³;

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, con rispetto delle norme previste dall'art. 33 della Legge 28/02/1986 n. 41 e successive modificazioni e integrazioni.

ART. 33) DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Tutte le controversie verranno definite sulla base di quanto disposto dagli articoli 239 – 240 - 241 – 242 - 243 del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163.

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

E' fatto divieto, a norma dell'art. 339, 1^ parte del 1° comma della legge 20/03/1895 n. 2248 e degli art. 21 e 23 della legge n. 646 del 13/09/1982, e successive modifiche ed integrazioni, e sotto pena della immediata rescissione del contratto, della perdita della cauzione e del risarcimento degli eventuali danni, subappaltare in tutto o in parte i lavori, a meno di autorizzazione scritta dell'Amministrazione, concessa ai sensi degli art. 21 e 23 della legge sopra richiamata e successive modificazioni.
A norma della legge n. 1369 del 23/10/1960 è fatto divieto all'Appaltatore affidare in appalto, subappalto o qualsiasi altra forma, anche a società cooperativa, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di mano d'opera, comunque assunta.
Ove comunque il subappalto dovesse essere utilizzato, si dovranno rispettare scrupolosamente le innovazioni introdotte in tale istituto dall'art. 34 del D.L. n. 101 del 03/04/1995 che prevede:

1. che il soggetto appaltante indichi nel progetto e nel bando di gara la categoria o le categorie prevalenti con il relativo importo, nonché le categorie, relative a tutte le altre lavorazioni previste in progetto anche esse con il relativo importo.
2. Che tutte le lavorazioni, indipendentemente dalla categoria di appartenenza sono sub appaltabili od affidabili in cottimo, salvi i casi particolari per i quali sussiste il divieto del subappalto.

3. Il rispetto delle norme del regolamento per quanto riguarda l'entità delle opere appartenenti alla categoria o alle categorie prevalenti.
4. L'obbligo per i concorrenti di indicare, all'atto dell'offerta, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o affidare in cottimo.
5. L'obbligo di indicare da 1 a sei subappaltatori quali candidati ad eseguire i lavori.
6. L'obbligo per l'appaltatore di depositare, entro novanta giorni dall'aggiudicazione il contratto di subappalto e le certificazioni attestanti il possesso dei requisiti richiesti presso il soggetto appaltante.
7. La dimostrazione che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge n. 575 del 31/05/1965 e successive modificazioni.

Resta comunque escluso, nel modo più assoluto, giusto le precisazioni di cui all'art. 18, comma 10 della legge 55/1990, la possibilità di ulteriore subappalto delle opere già subappaltate.
Nel caso di appalti il cui importo sia superiore a 5.000.000 di EURO o comunque di lotti di lavoro soggetti per valore alla normativa comunitaria di intenderà applicabile l'art. 34 del D.Lgs. n. 406 del 19/12/1991, in combinato disposto, ove si sia in presenza di affidamento di concessioni, con le prescrizioni di cui al comma 4° del richiamato D.Lgs. n. 406/1991.
Nel caso di subappalto, l'impresa aggiudicataria dei lavori, resterà comunque ugualmente la sola ed unica responsabile della esecuzione dei lavori appaltati nei confronti dell'Amministrazione.
Qualora durante l'esecuzione dei lavori, l'amministrazione dovesse risultare insoddisfatta del modo di esecuzione, potrà, a suo giudizio insindacabile ed in qualsiasi momento, procedere alla revoca dell'autorizzazione con il conseguente annullamento del subappalto, senza che l'Appaltatore possa avanzare pretese di risarcimenti o proroghe per l'esecuzione dei lavori. L'Impresa al ricevimento di tale comunicazione di revoca, dovrà immediatamente precedere all'allontanamento del subappaltatore e del cottimista; non sono comunque considerati subappalti le forniture di materiali, che non sono di produzione dell'Impresa appaltatrice ne gli affidamenti di impianti idrici, elettrici e tecnologici in genere che debbono essere eseguite a mezzo di ditte specializzate.
L'affidamento in subappalto senza avere richieste ed ottenute le necessarie autorizzazioni, oltre essere punito ai sensi dell'art. 8 della legge n. 55 del 19/03/1990 con arresto da 6 mesi a 1 anno e l'applicazione di un'ammenda fino a 1/3 del valore complessivo dell'opera ricevuta in subappalto, potrà comportare la risoluzione del contratto.
Incombono sull'appaltatore, nel caso di utilizzazione del subappalto, dei noli a caldo o di contratti similari, i seguenti obblighi ed oneri:

- di depositare presso l'ente appaltante entro il limite di 90 giorni dalla data di aggiudicazione copia autentica del contratto di subappalto;

di riportare nei cartelli esposti all'esterno dei cantieri, anche i nominativi di tutte le impresa subappaltatrici e le indicazioni circa l'iscrizione all'Albo ove necessaria, od alla Camera di Commercio, Industri, Artigianato ed Agricoltura.

Oltre alla documentazione prevista dall'art. **118** del D.Lgs. 12-4-2006 n. 163, l'appaltatore dovrà depositare presso la stazione appaltante il P.O.S. dell'impresa per la quale si richiede il subappalto.
La stazione appaltante provvederà a trasmettere il P.O.S. di cui sopra al coordinatore per l'esecuzione, che ne verificherà l'idoneità ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., comunicando il proprio parere alla stazione appaltante, all'impresa appaltatrice ed all'impresa per la quale è stata inoltrata l'istanza.
Il subappalto non è approvato sino all'ottenimento del parere favorevole del C.P.E. sul P.O.S. Dopo il parere favorevole sul P.O.S. il Committente ovvero il Responsabile dei lavori invierà l'integrazione della notifica preliminare ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i..

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 i 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.

QUALITA' 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 DM 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 calci 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 3ª) 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 minino della pezzatura fissata.
Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

d) PIETRAME - 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 parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 kg/cm².

f) MATERIALI FERROSI - I materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature 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 connessure.
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/mm2.
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 boiacca 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 boiacca 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/m2 (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.

l) 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 si 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 rinvengano 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 Md , 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 Md , 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 rinvengano 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 Md , 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 Md , 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 Md, 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 meterie, 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 la 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 apertura 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 latifoglia 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 foggiati 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 provvisionali 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'inghiaiamento, 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, ∅ 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 rinfiancato 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 ¾.

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 elettrosaldata (maglia 10x10 cm).

ART. 55) PALIZZATE

La realizzazione delle palizzate consisterà nella realizzazione di un opera si sostegno controterra costituita da pali scortecciati di legname idoneo e durabile di latifoglia 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) <u>malta per murature</u>

ql. 4,00 di cemento tipo 325 Kg/cmq. mc. 1,000 di sabbia

b) <u>malta per stilature</u>

ql. 6,00 di cemento tipo 325 Kg/cmq. 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^3 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.

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 connessure 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 rinfianchi 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 DM 14.01.2008 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 (pervibratori 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 di recupero dalla demolizione delle vecchie murature. 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 rotopercussione (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 boiacca 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 boiacca 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, '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 tecologiche preliminari eventualmente necessarie.
f) Sarà cura dell'Appaltatore apporre adeguati contrassegni, opportunamente spaziati, 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 fa 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'inglobamentodi 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 rotopercussione 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 (Cu) che alla generica profondità di scavo H soddisfi la seguente condizione:
$cu \geq \gamma H/3$
dove γ = peso di volume totale;
Inoltre, la perforazione "a secco" è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso alcuno 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.
I particolare, per micropali da realizzarsi sottofalda dovranno essere utilizzati utensili a sola rotazione con circolazione d'acqua; la rotopercussione 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: ± 5 cm;
- lunghezza: ± 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 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 acompressione.
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.
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 Rck > 300 kg/cm2

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 Rck ≥ 25 MPa
A questo scopo si prescrive che il dosaggio in peso dei componenti sia tale da soddisfare un rapporto acqua/cemento a/c ≤ 0.5.
La composizione delle miscele di iniezione, riferita ad 1 m3 di prodotto, dovrà essere la seguente:
acqua: 600 kg
cemento: 1200 kg
additivi: 10 ÷ 20 kg
con un peso specifico pari a circa γ = 1.8 kg/dm3
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 m3 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 pistoni 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 ≥ 10 m3/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), finche 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:
• el) 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/cm2.
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 pistoni, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:
- pressione max di iniezione: ≈ 100 bar
- portata max: ≈ 2 m3/ora

- n. max pistonate/minuto: ≈ 60.
Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla Direzione Lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoni.

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 ≥ 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 miscelazioni 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 rigidezza 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 sopracitate, 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.
d) Presentazione, a cura e spese dell'Impresa, prima dell'esecuzione delle opere, la regolamentare denuncia delle opere in c.a. ed in acciaio al competente Ufficio Genio Civile, così come prescritto dalla Legge 5/11/1971 n. 1086, e successivi aggiornamenti. Copia di tutta la documentazione relativa all'avvenuta denuncia delle opere in c.a, c.a.p. ed a struttura metallica dovrà essere consegnata alla D.L. prima dell'esecuzione delle opere.
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 provvisionali, i ponteggi in quantità e tipologia adeguate alla esecuzione dei lavori, così come l'utilizzo dei materiali e gli eventuali addittivi 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 l'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 2.5 volte il carico di esercizio.
Per manufatti interessanti impianti ferroviari, il carico di prova sarà pari a 2,5 volte il carico di esercizio, con coefficiente di sicurezza superiore a 2,5.
La D.L. dovrà in contradditorio 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'ammettenza meccanica, ecc. presentando alla Direzione dei Lavori la documentazione relativa al metodo prescelto, onde ottenere la preventiva approvazione.

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 14.01.2008 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 rotopercussione , 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 ritarature.
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 contradditorio con la D.L. per ogni tirante una scheda recante tutte le indicazioni relative alle fasi di perforazione , iniezione , tesatura , secondo le indicaioni contenute nelle raccomandazioni AICAP precitate.

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:

serie crivelli e setacci UNI	**Miscela passante: % totale in peso**
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 soprastruttura.

ART. 63) MASSICCIATA, 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:

a) **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;

b) **Pietrisco per massicciata**: 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.

c) **Pietrischetto e graniglia**: il pietrischetto da impiegarsi per la chiusura della cilindratura 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.

d) **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.

e) **Cilindratura per trattamento della massicciata ad acqua**: la cilindratura 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 cilindratura 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 cilindratura potrà essere consentita l'aggiunta di materia di aggregazione in misura non superiore al 5% del pietrisco; formato da terreno sabbioniccio o sabbione della stessa natura del pietrisco, di buon potere legante.

La cilindratura 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
a_1 - Descrizione

Lo strato di base è costituito da misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed addittivo 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.

a_2 - 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:

Serie crivelli e setacci UNI	**Miscela pass. % totale in peso**
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 m³. 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).

a_6 - 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.

A_7 - 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_1 – 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_2 - 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.

b_3 - Legante

Il bitume dovrà rispondere alle stesse prescrizioni riportate nel punto a_3.

b_4 - Miscela per strato di usura

La miscela da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	**Miscela pass. % totale in peso**

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).

b_5 - Miscela per strato di collegamento

La miscela da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	**Miscela pass. % totale in peso**
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_6 - 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_7 - 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_8 - 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.

b9- 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 conduttura 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 d 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 dovra' 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 profondita'. 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, cosi' che ogni pietra resti avvolta dalla malta stessa e non rimanga alcun vano od interstizio. La malta verra' 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, potra' 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 pressoche' regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari

Nel paramento con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta), il pietrame dovra' essere scelto diligentemente e la sua faccia vista dovra' 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 pressoche' regolari, il pietrame dovra' 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 puo' variare da corso a corso, e potra' 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 dovra' essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza pero' fra due corsi successivi non maggiori di cm. 5. La Direzione dei Lavori potra' 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 pressoche' regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sara' tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovra' avvenire per almeno due terzi della loro rientranza nelle facce di posa, e non potra' essere mai minore di cm. 15 nei giunti verticali. La rientranza dei singoli pezzi non sara' mai minore della loro altezza, ne' inferiore a cm. 30; l'altezza minima dei corsi non dovra' essere mai minore di cm. 20.
In entrambi i paramenti a corsi, lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovra' essere minore di cm. 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.
Per le murature con malta, quando questa avra' fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate. In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovra' essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondita' 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 qualita' 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 dovra' 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 e' 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 puo' 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 ≤ 80 ppm/°C (Norma 11359-2 TMA);

- resistenza all'ossidazione (OIT) ≥ 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 ±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 ±40micron, 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.

SEGNALETICA VERTICALE: MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 73) CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE DEI SEGNALI

1 - PARTI METALLICHE

I segnali, per i quali è d'obbligo l'impiego delle pellicole rifrangenti ad elevata efficienza - Classe 2 - secondo quanto prescritto dall'art. 79, comma 12 del D.P.R. 16/12/1992 n. 495 come modificato dal D.P.R. 16/09/1996 n. 610, saranno costituiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore **compreso fra i 15-30/10 di mm.** a seconda della tipologia di segnale.
Gli altri segnali saranno costituiti in ogni loro parte in lamiera di acciaio dello spessore non inferiore a 10/10 di mm. se non diversamente richiesto con ordine di servizio dalla D.L.
Ogni segnale dovrà essere rinforzato in ogni suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola. Tutti i segnali porteranno sul retro gli attacchi speciali per l'ancoraggio ai sostegni.

Le targhe con superficie superiore a m² 0,80, i dischi, i segnali ottagonali di diametro cm. 90 ed i segnali di direzione, verranno rinforzati mediante l'applicazione sul retro, per tutta la larghezza del cartello, di due traverse di irrigidimento in alluminio/acciaio, completamente scanalate, adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di ancoraggio ai sostegni.
Qualora infine, i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, devono essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di sufficiente numero di bulloncini zincati.
La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura meccanica, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfacromatizzazione od analogo procedimento di pari affidabiltà su tutte le superfici.
Il materiale grezzo dopo aver subito detti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo Wash-Primer, dovrà essere verniciato a fuoco con prodotti idonei alla cottura a forno che dovrà raggiungere una temperatura di 140° C.
Il retro e la scatolatura dei cartelli verrà ulteriormente finito in colore grigio neutro speciale smalto sintetico.
Ad evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard (adatto a sostegni in ferro tubolari del diametro di mm. 60) composto da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 22 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato dello spessore di mm. 2 con due fori, nonchè da bulloni pure zincati (e relativi dadi e rondelle pure zincati) interamente filettati da cm. 7,5.
I supporti mono o bifacciali da usarsi prevalentemente per segnali di direzione, località o preavviso, dovranno essere in alluminio estruso anticorrosione (UNI 3569 nella stato TA 16) con le facce esposte interamente ricoperte da pellicola retroriflettente.
Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri ed immuni da corrosione per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente.
I supporti, aventi a secondo della richiesta altezze diverse, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Spessore

- **non inferiori a 15/10 di mm.**, solo per alcuni tipi segnali;
- **non inferiore a 25/10 di mm.,** per la maggior parte dei segnali, quali triangoli e dischi che per quelli di formato non unificato;
- **non inferiori a 30/10 di mm.**, esclusivamente per segnali di grande superficie.

Rinforzi

Ogni elemento avrà ricavate sul retro speciali profilature ad "omega aperto" formanti un canale continuo per tutta la lunghezza del segnale, che hanno la duplice funzione di irrigidire ulteriormente il supporto e di consentire l'alloggiamento e lo scorrimento della bulloneria di serraggio delle staffe che in questo modo potranno essere fissate, senza problemi di interasse, anche a sostegni esistenti.
Per profili da cm. 25 e cm. 30, sono richieste tassativamente almeno 2 profilature ad "omega aperto".

Giunzioni

Ogni profilo avrà ricavato, lungo i bordi superiore ed inferiore, 2 sagome ad incastro che consentano la sovrapponibilità e la congiunzione dei profili medesimi.

Tale congiunzione, per offrire adeguate garanzie di solidità, dovrà avvenire mediante l'impiego di un sufficiente numero di bulloncini in acciaio inox da fissarsi sul retro del supporto. Inoltre, per evitare possibili fenomeni di vandalismo, tale bulloneria dovrà risultare visibile, guardando frontalmente il retro del segnale, le teste delle viti che saranno del tipo cilindrico con esagono incassato.

Finiture

Le targhe modulari in lega d'alluminio anticorrosione, dovranno consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato, utilizzando il supporto originale.

2 - FINITURA E COMPOSIZIONE DELLA FACCIA ANTERIORE DEL SEGNALE

La superficie anteriore dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente punto 1, deve essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista delle pellicole retroriflettenti di cui al successivo punto 3 secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'art. 79, comma 11-12 del D.P.R. 16/12/1992 n. 495 come modificato dal D.P.R. 16/09/1996 n. 610.
In ottemperanza ai disposti del D.Lgs. 358/92 e ss.mm.ii, la Stazione Appaltante ha facoltà di richiedere, per impieghi di rilevante importanza come la segnaletica verticale su strade extraurbane principali e secondarie, la fornitura di manufatti dagli standard qualitativi maggiori. In tal senso vedasi l'impiego di pellicole riflettente di Classe 2 cosi detta "Speciale".
Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafia con speciali piste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli.
La stampa dovrà essere effettuata con prodotti ed i metodi prescritti per le pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retroriflettente.
Quando i segnali di indicazione ed in particolare le frecce di direzione siano del tipo perfettamente identico la D.L. potrà richiedere la realizzazione interamente o parzialmente, con metodo serigrafico, qualora valuti che il quantitativo lo giustifichi in termini economici.
Le pellicole retroriflettenti dovranno essere lavorate ed applicate sui supporti metallici mediante le apparecchiatura previste dall'art. 194 comma 1, del D.P.R. 16/12/1992 n. 495, come modificato dal D.P.R. 16/09/1996 n. 610.
L'applicazione dovrà comunque essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole.

3 - PELLICOLE

Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura oggetto del presente appalto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Min. LL.PP. con Decreto del 31/03/1995 e s.m.i. e dovranno risultare essere prodotte da Ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI/EN 29000.
Le certificazioni di conformità di tutte le pellicole retroriflettenti prescelte devono contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Disciplinare, e dalla descrizioni delle stesse, dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state

effettuate, secondo le metodologie indicate, sui medesimi campioni, per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti dalla Tab. 1 del Disciplinare Tecnico summenzionato.

Definizioni

7.3a) **Pellicole di Classe 1**
A normale risposta luminosa con durata di 7 anni.

7.3b) **Pellicola di Classe 2**
Ad elevata risposta luminosa con durata di 10 anni.

7.3c) **Pellicola di Classe 2 SPECIALE**
Classe 2 a rendimento migliorato.

4 - RETRO DEI SEGNALI

Sul retro dei segnali dovrà essere indicato quanto previsto dall'art. 77, comma 7, del D.P.R n. 495 del 16/12/1992. Nelle more di attuazione da parte del Min. LL.PP. della procedura di rilascio della autorizzazione per la costruzione dei segnali stradali prescritta dall'art. 45 comma 8, del D.Lgs 285 del 30/04/1992, potrà essere omesso il numero di detta autorizzazione purché la Ditta in sede di definizione del contratto, dichiari per iscritto di avere già inoltrato agli organi competenti la documentazione necessaria per la richiesta di detta autorizzazione.

5 - CARATTERISTICHE E QUALITA' DEI SOSTEGNI

I sostegni dei segnali dovranno essere dimensionati per resistere ad una velocità del vento di Km/h 150, pari ad una pressione dinamica di 140 Kg./m². (Circ. 18591/1978 del Servizio Tecnico Centrale del Min. dei LL.PP. relativa al D.M. del 03/10/1978).

Ove lo ritengano opportuno, le Ditte partecipanti potranno proporre ed offrire in Elenco Prezzi sostegni diversi da quelli prescritti, purchè ne venga fornita idonea documentazione tecnica.

Sostegni a palo

A discrezione della D.L. i sostegni per i segnali verticali (esclusi i portapali), dovranno essere in acciaio tubolare del diametro di 60 mm. aventi rispettivamente spessore mm. 3 oppure in ferro a "U" mm. 80x40x4 e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 e ASTM 123 e non verniciati.
Previo parere della D.L., il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari e quadrati di superficie inferiori a m² 0,80, mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli di maggiore superficie.
I pali in acciaio tubolare di sostegno e controvento saranno chiusi alla sommità con tappo di plastica ed avranno un foro alla base per il fissaggio del tondino di ancoraggio.
I pali per i segnali verticali (esclusi i portapali) dovranno essere muniti di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno.
I sostegni saranno completi di tutte le staffe in acciaio zincato a caldo e bulloneria zincata per il fissaggio dei segnali.

Altri Sostegni

Sono manufatti realizzati in acciaio zincato, costituiti da una struttura verticale o montante, ancorata al suolo per mezzo di un plinto di fondazione in cls armato, ed una orizzontale o traverso alla quale verrà collegato il segnale stradale. Le due parti sono rese solidali da una flangia imbullonata.
Questi sostegni saranno utilizzati per segnali stradali di grande superficie quali le tabelle di preavviso (Monopali) e i segnali di direzione (Portali).
Nel caso dei monopali, trattandosi di un sistema di posa alternativo ai classici sostegni a palo, il loro impiego risulta essere demandato alla volontà della Stazione Appaltante, salvo quei casi in cui ragioni di ordine tecnico ne vincolino l'uso.
Per quanto riguarda i portali, questi possono essere di due tipologie a seconda delle loro caratteristiche costruttive:
- ad unico sbraccio detto a bandiera;
- a doppio sbraccio detto a farfalla.

Il sostegno a portale trova impiego nella posa di grossi segnali stradali collocati superiormente alla sede stradale, anziché comunemente in banchina; lo scopo è quello di dare particolare risalto al messaggio stradale contenuto nel segnale stesso.
La scelta di questa tipologia di sostegni comporta l'adozione da parte dell'Appaltatore di un progetto di calcolo della struttura del portale e della sua fondazione, a cura di Tecnico abilitato, da depositarsi presso la Stazione Appaltante.

6 – BASAMENTI

Nella posa in opera dei segnali stradali di grandi dimensioni, quali ad esempio le tabelle di preavviso di intersezione, che a causa della dell'azione del vento subiscono sollecitazioni maggiori, l'Impresa deve valutare l'effettiva necessità di realizzare un basamento in c.l.s. in cui annegare i pali di sostegno dell'impianto.
Il dimensionamento di tale basamento, da eseguirsi in cls dosato al 250 armato o non armato a seconda che serva o no per il palo di un portale, è a carico di un tecnico abilitato dell'Impresa appaltatrice, al quale spetta inoltre l'onere di presentare a fine lavori un'autocertificazione secondo i disposti della Legge 15 del 04/01/1968.
Oltre ai casi specifici di cui sopra, la D.L. si riserva la facoltà di richiedere all'Impresa appaltatrice la realizzazione di basamento di fondazione di un generico palo di sostegno, ogni qualvolta lo ritenga opportuno, sotto corresponsione dei dovuti oneri.

ART. 74) GARANZIE DELLA FORNITURA E POSA

La Ditta aggiudicataria dovrà garantire la perfetta conservazione della segnaletica verticale, sia con riferimento alla sua costruzione, sia in relazione ai materiali utilizzati, per tutto il periodo di vita utile, secondo quanto specificato ai punti 4.1, 4.2 e 4.3 del Disciplinare Tecnico sui livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti approvato con D.M. del Ministero dei LL.PP. del 31/03/95 e s.m.i. e come di seguito prescritto.
8.1) Segnali in alluminio/acciaio con pellicola retroriflettente:

8.1a) **a normale efficienza - Classe 1**, mantenimento dei valori fotometrici entro il 50% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 7 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.

8.1b) **ad elevata efficienza - Classe 2**, mantenimento dei valori fotometrici entro l' 80% dei valori minimi prescritti dopo un periodo di 10 anni in condizioni di normale esposizione verticale all'esterno.
8.1c) **Classe 2 Speciale**, rispetta i parametri validi per la Classe 2 normale.

8.2) Le coordinate colorimetriche dovranno essere comprese nelle zone specificate di ciascun colore per tutto il periodo di vita utile garantita per ciascun materiale retroriflettente sia esso colorato in fabbricazione che stampato in superficie.
8.3) Le saldature ed ogni altro mezzo di giunzione fra il segnale ed i suoi elementi strutturali, attacchi e sostegni dovranno mantenersi integri per ciascun tipo di materiale retroriflettente.
Sarà pertanto effettuata, entro 15 giorni dalla comunicazione dell'accaduto e a totale carico della Ditta aggiudicataria, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, nei termine di cui al punto 8.1)
8.4) Entro il periodo di vita utile garantita per ciascun tipo di materiale retroriflettente non si dovranno avere sulla faccia utile rotture, distacchi od altri inconvenienti della pellicola che possano pregiudicare la funzione del segnale.
8.5) Lo stesso dicasi per le garanzie inerenti alla posa dei segnali che dovrà avere una durata in termini di tempo allineata a quella delle singole parti composite del segnale. Fatto salvo i casi in cui la durata della posa in opera dei segnali sia pregiudicata da eventi diversi, estranei alla corretta esecuzione secondo la regole d'arte.