



cbsm

Consorzio Bonifica
Sardegna Meridionale

CONSORZIO DI BONIFICA DELLA SARDEGNA MERIDIONALE

CAGLIARI

Manutenzione e sorveglianza di opere idrauliche di seconda e terza categoria per il Servizio di Piena (art. 55, regolamento approvato con R.D. 09 dicembre 1937, n.2669, L.R. 19 dicembre 1975, n. 61 e art. 6, comma 12, lett. A), L.R. 7 agosto 2007, n. 5.

--0--

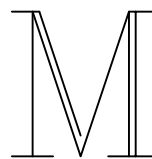
Completamento del solido arginale in destra del rio Fluminimannu a valle del centro abitato di Samassi.

Decreto Assessore LL.PP. n. 19 del 02.07.2013

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Capitolato speciale d'appalto

allegato



SCALA

REDATTO DA: UFFICIO TECNICO CONSORTILE

Il Responsabile del Procedimento

Ing. Alberto carboni

Il Progettista

Geom. Felice Sunda

Il Responsabile della Sicurezza

Geom. Giovanni Dessì

I Collaboratori

Rilievi e Progettazione
Geom. Giovanni Serra

Cagliari, settembre 2016

SERVIZIO DI PIENA

**COMPLETAMENTO DEL SOLIDO ARGINALE IN DESTRA DEL
RIO FLUMINIMANNU A VALLE DEL CENTRO ABITATO DI
SAMASSI**

(Decreto Assessore LL.PP. n. 19 del 02.07.2013)

Capitolato speciale d'appalto

| | |
|--|-----------|
| CAPO I – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL’INTERVENTO..... | 4 |
| Art. 1 Definizione dell’oggetto dell’appalto | 4 |
| CAPO II - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI..... | 5 |
| Art. 2 Condizioni generali | 5 |
| Art. 3 Prove sui materiali | 5 |
| Art. 4 Pietre naturali, ghiaia, pietrisco, sabbia, misto di fiume, detrito di cava | 5 |
| Art. 5 Acqua e leganti idraulici..... | 7 |
| Art. 6 Ghisa e materiali ferrosi | 8 |
| Art. 7 Materiali bituminosi | 9 |
| Art. 8 Materiali diversi | 10 |
| CAPO II - Paragrafo I - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO..... | 10 |
| Art. 9 Norme generali | 10 |
| Art. 10 Tracciamenti..... | 11 |
| Art. 11 Scavi in genere - costituzione delle zone di scarica | 11 |
| Art. 12 Scavi di sbancamento o splateamento | 13 |
| Art. 13 Scavi a sezione obbligata per il ripristino di rilevati arginali..... | 13 |
| Art. 14 Scavi a larga sezione | 14 |
| Art. 15 Scavi in roccia..... | 15 |
| Art. 16 Scavi e rinterri per la posa di condotte | 15 |
| Art. 17 Rilevati, rinterri, riempimenti in pietrame - sistemazioni a verde..... | 16 |
| Art. 18 Cave di prestito | 16 |
| Art. 19 Transito stradale | 17 |
| Art. 20 Attraversamento servizi pubblici e aree di interesse archeologico | 17 |
| Art. 21 Demolizioni | 18 |
| Art. 22 Conglomerati cementizi | 19 |
| Art. 23 Opere in cemento armato e strutture in ferro | 23 |
| Art. 24 Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato..... | 23 |
| Art. 25 Opere in ferro lavorato..... | 26 |
| Art. 26 Rivestimenti di canali..... | 26 |
| Art. 27 Gabbioni, mantellate e loro riempimento | 27 |
| CAPO II - Paragrafo II - LAVORI STRADALI..... | 28 |
| Art. 28 Norme generali | 28 |
| Art. 29 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori | 28 |
| Art. 30 Massicciate stradali..... | 29 |
| CAPO II - Paragrafo III - REALIZZAZIONE DEGLI ARGINI | 33 |
| Art. 31 Cave..... | 33 |
| Art. 32 Formazione di rilevati..... | 36 |
| Art. 33 Termini di confine | 36 |
| Art. 34 Altri lavori | 36 |
| CAPO III - Paragrafo I - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI...37 | 37 |
| Art. 35 Norme generali | 37 |
| Art. 36 Prestazioni in economia | 37 |
| Art. 37 Lavori a misura | 37 |
| Art. 38 Oneri compensati a corpo..... | 38 |
| Art. 39 Ottenimento di permessi, autorizzazioni, etc..... | 38 |
| Art. 40 Movimenti di materie e demolizioni | 38 |
| Art. 41 Murature in genere e conglomerati cementizi | 40 |
| Art. 42 Sabbia, pietrisco, misto e simili | 41 |
| Art. 43 Opere in ferro | 41 |
| Art. 44 Acciaio per strutture in C.A. e C.A.P. | 42 |
| Art. 45 Gabbionate e mantellate | 43 |
| Art. 46 Misura degli acconti per gabbionate e mantellate..... | 43 |
| Art. 47 Rinterro della fossa di posa | 43 |
| CAPO III - Paragrafo II - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DI LAVORI STRADALI 43 | 43 |
| Art. 48 Scavi e rilevati | 43 |
| Art. 49 Demolizione di sovrastruttura stradale..... | 44 |
| Art. 50 Rifacimenti stradali..... | 44 |
| Art. 51 Fondazione stradale di pietrame..... | 44 |
| Art. 52 Massicciata in pietrisco cilindrato | 44 |
| Art. 53 Trattamenti superficiali..... | 44 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| Art. 54 | Pavimentazione in conglomerato cementizio | 45 |
| Art. 55 | Manufatti in acciaio e lavori speciali | 45 |
| Art. 56 | Elementi prefabbricati in calcestruzzo - canalette di carico - mantellate di rivestimento - scarpate, cunette e fossi di guardia | 45 |
| Art. 57 | Altri lavori | 46 |

CAPO I – DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'INTERVENTO

Art. 1 Definizione dell'oggetto dell'appalto

L'intervento in progetto consiste nel completamento del solido arginale a valle del ponte sulla strada Statale 196 e nella realizzazione di un colatore in destra idraulica con l'obiettivo di salvaguardare il centro abitato di Samassi in prossimità della via Gandhi e della stazione ferroviaria, proteggendolo dalle piene, l'intervento prevede inoltre la realizzazione di una rampa di scavalco dell'argine esistente in prossimità della strada comunale "Pruni Cristis"

L'arginatura attualmente presente in destra del rio Fluminimannu si estende verso monte a partire dal nuovo ponte sommergibile, per circa 900 mt.,

L'intervento consiste principalmente nella prosecuzione del suddetto argine partendo dalla fine dell'argine esistente a quota 49,32 mt. fino ad intestarsi sul rilevato stradale in fase di realizzazione da parte delle Ferrovie dello Stato a quota 51,15, con una pendenza costante dello 0,002835, esso avrà la lunghezza di 680,50 m, avente sezione trapezia con larghezza in sommità di mt. 3 e pareti con pendenza H/L di 2/3 e nella realizzazione del colatore in destra idraulica con l'inserimento dell'opera di imbocco e di uno scatolare in cls in prossimità della rampa di scavalco.

Le fasi degli interventi sono le seguenti:

- 1 Scoticamento e scavo di un cassonetto di almeno 20 cm di profondità, per l'intera tratta prevista in profilo e compattamento mediante rullatura del piano di posa del rilevato arginale.
- 2 Realizzazione del rilevato arginale secondo le indicazioni degli elaborati di progettuali e le disposizione del Direttore dei Lavori.
- 3 Sopraelevazione gabbioni esistenti fra le sezz. 16 e 20.
- 4 Scavo del colatore e realizzazione opere d'arte. (opera d'imbocco co troppopieno, scatolare rampa e valvola di non ritorno nel tubo fognario DN 1.000 esistente)
- 5 Demolizione piano viario esistente per la realizzazione della rampa di scavalco alla sez. 35.
- 6 Rilevato e nuovo piano viario rampa di scavalco.
- 7 Posa barriere e segnaletica stradale.

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo n° 43 del Regolamento Generale D.P.R. 207/2010, sono indicati nella seguente tabella riepilogativa:

| PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE-CATEGORIE CONTABILI | | |
|---|--|-------------------|
| | Categoria OG8 | Importo [€] |
| A | Scavi, rilevati e drenaggi | 74.857,07 |
| B | Demolizioni | 4.467,19 |
| C | Calcestruzzi | 21.126,82 |
| D | Geotessile | 1.466,82 |
| E | Fornitura e formazione di gabbionate | 20.020,44 |
| F | Acciaio per strutture in cemento armato | 18.953,89 |
| G | Ferro lavorato | 1.870,88 |
| | Sommano Euro | 142.763,11 |
| | Categoria OG3 | |
| H | Realizzazione massicciata stradale | 4.443,44 |
| I | Conglomerato bituminoso | 10.050,00 |
| L | Barriera metallica guard-rail e segnali stradali | 9.726,81 |
| | Sommano Euro | 24.220,25 |
| | Importo complessivo dei lavori | 171.983,36 |

La categoria prevalente risulta essere OG8

CAPO II - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 2 Condizioni generali

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

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

L'Impresa che nel proprio interesse e di sua iniziativa, impieghi materiali di qualità migliore di quella prescritta e di lavorazione più accurata, non ha diritto ad alcun aumento di prezzi. In questo caso il computo delle quantità verrà eseguito come se i materiali e la lavorazione abbiano le dimensioni, le qualità e il magistero stabiliti nel presente Capitolato.

Se invece sia ammessa dall'Amministrazione una minore dimensione dei materiali e delle opere, ovvero una minore lavorazione, i prezzi saranno ridotti in proporzione delle diminuite dimensioni e delle diverse caratteristiche e lavorazioni.

Art. 3 Prove sui materiali

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ad Istituti e Laboratori specializzati ufficiali indicati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio; degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme della Direzione Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Art. 4 Pietre naturali, ghiaia, pietrisco, sabbia, misto di fiume, detrito di cava

a) pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura, nel rivestimento dei manufatti e per qualsiasi altro lavoro, dovranno corrispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939 e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, venature e interclusioni di sostanze estranee, dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Le pietre da taglio oltre agli accennati requisiti e caratteri generali, devono avere struttura uniforme, essere sonore alla percussione, di perfetta lavorabilità e scevre di peli, venatura e cavità. Sono assolutamente escluse le pietre marnose, e in generale quelle tenere e quelle alterabili all'azione dell'aria, dell'umido e del gelo.

Il pietrame per le murature e per i rivestimenti sarà provvisto in pezzi informi ma scelti, non dissimili

fra loro in grossezza e con almeno una faccia e gli assetti spianati.

In casi particolari con il consenso della Direzione Lavori, l'Impresa potrà pure impiegare calcari teneri, conglomerati naturali ed altre rocce, anche tagliabili con l'ascia, sempre che dal Direttore dei lavori siano riconosciuti di sufficiente resistenza, sia allo stato asciutto che dopo imbibimento, in relazione alle speciali condizioni dell'opera a cui sono destinati.

L'Impresa potrà prelevare le pietre occorrenti all'esecuzione dei lavori appaltati dai materiali provenienti dagli scavi, purché dalla Direzione dei lavori siano ritenuti, a giudizio insindacabile, adatti allo scopo.

Nessun compenso od aumento di prezzo l'Impresa potrà pretendere se tale prelevamento non sarà consentito o, per gli altri eventuali maggiori scavi e trasporti, che si rendessero necessari per sostituire dette pietre provenienti dagli scavi con altre estratte da cave di prestito.

b) ghiaia e pietrisco

Le ghiaie e i pietrischi da impiegarsi nella confezione dei calcestruzzi debbono rispettivamente provenire od essere ricavati da pietre dure, resistenti, compatte, non marnose né gelive.

Devono essere esenti da sostanze estranee, da parti polverulente o terrose, e quando non lo siano, devono essere lavati ripetutamente in acqua dolce e limpida fino a che presentano i requisiti anzidetti; devono pure essere esenti da salsedine. Devono inoltre essere costituiti da elementi di forma pressoché rotonda e di grossezze assortite.

Salvo speciali o diverse prescrizioni del contratto, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi per calcestruzzo, devono essere tali da passare in un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 6 se si tratta di lavori correnti di fondazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe simili;
- di cm 1 se si tratta di cappe di volte o lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e di pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volte od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Per le ghiaie ed i pietrischi destinati alla confezione dei calcestruzzi, ferma restando la facoltà del Direttore dei lavori di proibire l'impiego di quelle ghiaie che risultassero comunque non idonee per le caratteristiche obiettive, l'accettazione definitiva sarà sostanzialmente subordinata alle prove effettuate sui calcestruzzi i quali dovranno in ogni caso rispondere alle condizioni di cui al presente Capitolato. L'Impresa è, comunque, tenuta a fornire inerti che per natura, forma, dimensioni ed assortimento granulometrico consentono di ottenere i risultati prescritti al presente Capitolato e dagli altri allegati al progetto esecutivo (e per quanto possibile migliori), essendo suo esclusivo onere e cura l'approvvigionarsi in qualsiasi località e con qualsiasi mezzo del materiale idoneo occorrente. Le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nelle massicciate devono soddisfare alle stesse condizioni prescritte per quelli destinati alla fabbricazione dei calcestruzzi, con la sola avvertenza che, per quanto riguarda le dimensioni, non debbono contenere elementi passanti in un vaglio a maglie quadrate di due centimetri di lato e gli elementi più grossi, sia delle ghiaie come dei pietrischi, devono essere tali da non lasciare residui in un vaglio a maglie quadrate di sei centimetri di lato.

c) sabbia

La sabbia da adoperarsi per la confezione delle malte e dei calcestruzzi potrà essere di fiume o di cava. E' escluso in modo assoluto l'impiego di sabbia di mare.

Le sabbie di fiume non dovranno essere troppo fini né con granuli di uniforme grandezza. Saranno

perciò un po' grosse, ruvide al tatto, stridenti tra le dita. Dovranno essere pulite e scevre da sostanze argillose, terrose e melmose.

Le sabbie di cava potranno essere impiegate, purché provenienti da cave pulite e da materiale sano e non disgregabile. Queste sabbie dovranno essere lavate tutte le volte che sia riconosciuto necessario dal Direttore dei lavori per eliminare materie nocive. La dimensione massima dei grani di sabbia non dovrà superiore i 5 mm.

La sabbia, ai soli effetti della scelta dell'assortimento più opportuno, si distinguerà in:

- sabbia grossa - grani da 2 a 5 mm: passante i vagli da 4 maglie/cm² e trattenuta da quelli a 36 maglie;
- sabbia fina - grani minori di 0.5 mm: passante i vagli da 32 maglie;

Per i calcestruzzi si adotterà sabbia con prevalenza di grani grossi e una minore quantità (circa 1/4) di sabbia con grani fini.

Per la formazione delle malte, per gli intonaci e cappe, la sabbia dovrà essere tutta passante al setaccio con maglie circolari di 1 mm e dare sul setaccio a 32 maglie/cm² un residuo pari al 30 % (per cento).

In caso di costruzione di particolari strutture, in calcestruzzo cementizio semplice, armato, vibrato, di conci prefabbricati, ecc. saranno date dal Direttore dei lavori opportune prescrizioni sulla granulometria degli inerti (senza che per questo l'Impresa abbia a pretendere speciali compensi) anche a seguito dei risultati ottenuti con opportune prove.

d) misto di fiume e detrito di cava

Quando per sottofondi di pavimentazioni stradali sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile e plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (California Bearing Ratio) di almeno 40 allo stato saturo.

Nella formazione di piste di misto di cava o di fiume (tout venant) la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà essere superiore a 10 cm.

Art. 5 Acqua e leganti idraulici

a) acqua

L'acqua per l'esecuzione di tutti i lavori e delle eventuali prove di condotte o vasche dovrà essere provvenga dall'Impresa e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze terrose ed organiche e non contenere tracce di cloruri, solfati, oli alcali forti e materiale vegetale. Allo scopo dovranno essere eseguite periodicamente le opportune analisi chimiche.

b) pozzolana

La pozzolana da impiegarsi nella preparazione delle malte dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" approvate con R.D. 16 novembre 1939 N. 2230.

c) calci

Le calci aeree e le calci idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione delle calci" approvate con R.D. 16 novembre 1939 n. 2231.

d) cementi ed agglomerati cementizi

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni del R.D. 16

novembre 1939 n. 2228, delle Circolari del Ministero dei LL.PP. n. 1042 del 4 maggio 1961, della legge 26.5.1965 n. 595, e dei D.M. in data 4.1.1966 e 3.6.1968 sull'accettazione e le modalità di prove sui leganti idraulici.

Essi dovranno arrivare in cantiere nell'imballaggio originario oppure in serbatoi sigillati dal cementificio stesso; dovranno, inoltre, essere conservati in luoghi coperti e ben riparati dall'umidità; l'Impresa dovrà comunicare alla Direzione dei lavori il nominativo del cementificio dal quale intende rifornirsi. Alla D.L. è riservato il diritto di prelevare, ad ogni partita di cemento in arrivo, un campione per giudicare insindacabilmente se il cemento possa essere adoperato oppure debba essere scartato.

Art. 6 Ghisa e materiali ferrosi

a) ghisa

La ghisa adoperata nella costruzione dei pezzi speciali (curve, teste maschie flangiate, teste cave flangiate, derivazioni semplici o doppie, riduzioni, anelli, manicotti semplici e con diramazione centrale o tangenziale), degli apparecchi di manovra (saracinesche) e di funzionamento delle condotte (sfiati automatici, etc), nonché dei chiusini per saracinesche e per pozzetti, dovrà rispondere ai requisiti contenuti nelle "Prescrizioni normali per l'accettazione dei tubi in ghisa e relativi pezzi di collegamento per condotte forzate per acquedotti" emanate dal Ministero dei LL.PP. col Normale n. 20 del 31 luglio 1937. Si rimanda inoltre agli specifici Disciplinari Tecnici relativi alle tubazioni in ghisa sferoidale e alle apparecchiature idrauliche.

b) materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, tagli e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura ecc. Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni generali previste nel D.M. 29.2.1988, dal R.D. 15.7.1925 e presentare inoltre i seguenti particolari requisiti:

gli acciai per c.a. dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate al punto 2.5. della parte prima del D.M. 16 giugno 1976 e rispondere alle prescrizioni contenute nel R.D. 16.11.1939, n. 2229 e nelle circolari del Ministero dei LL.PP. n. 1472 del 23.5.1957, n. 1547 del 17.5.1965 e n. 3525 dell'11.9.1967, per quanto non modificato da successive disposizioni;

gli acciai armonici da impiegare per strutture in cemento armato precompresso dovranno avere i requisiti richiesti dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n. 1398 del 2.3 del D.M. 26 marzo 1980.

le reti metalliche per gabbioni dovranno essere costituite da trafilato di ferro zincato a doppia torsione e nervature angolari convenientemente maggiorate del diametro prescelto. Le maglie dovranno essere esenti da strappi e non dovranno presentare fili rugginosi o comunque alterati da agenti idrometeorici.

Essi dovranno presentare una perfetta struttura geometrica nei pezzi da impiegare e di volta in volta la Direzione lavori prescriverà le dimensioni e le forme particolari delle scatole da impiegarsi nelle singole opere.

Il filo da adottarsi nelle legature e nei tratti interni dovrà avere caratteristiche analoghe a quello delle maglie del gabbione, presentare flessibilità massima e potrà essere ammesso un diametro inferiore a quello costituente la rete purché esso non risulti inferiore a mm 2. Prima che l'Appaltatore metta in opera i gabbioni e per ogni partita di gabbioni ricevuti, si procederà al collaudo della zincatura dei gabbioni e del filo per le cuciture e per i tiranti: all'atto di tale collaudo l'Appaltatore dovrà esibire il certificato di collaudo e garanzia rilasciata dalla Ditta che ha fabbricato i gabbioni, redatto a norma della circolare Ministero LL.PP. n. 2078 del 27.8.1962. Tali norme valgono anche per la rete metallica dei materassi per rivestimento;

i profilati a freddo saranno in acciaio Aq 42 conforme alle tabelle UNI 5335 - Ed. 1964 o equivalente Fe 42; quelli per la costruzione di paletti di recinzione saranno di Fe 37 conforme alle tabelle UNI 5334 - Ed. 1964. Per le paratoie si impiegheranno per i mantelli (min. 6 mm) acciai Fe 42 B UNI 5335 e per le strutture portanti Fe 37 B UNI 5334;

le reti e le lamiere stirate per recinzione saranno in acciaio conforme alle tabelle 3598 - Ed. 1954 e modifiche successive;

il filo spinato sarà in acciaio zincato con resistenza unitaria 65 kg/mm/O 2.4 mm, con triboli a 4 spine in filo zincato cotto intervallati di 7.5 cm che non presentino possibilità di traslazione e di rotazione sul filo; la zincatura, sia per quanto riguarda lo spessore che la qualità, dovrà rispondere ai requisiti di cui alle Tabelle UNI 1475-1476 = Ed. giugno 1941, n. 4007 - Ed. marzo 1958;

l'acciaio fuso impiegato per l'esecuzione di parti in getto delle opere dovrà corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 30.5.1972 (art. 21 della legge 5.11.1971, n. 1086); per le parti degli apparecchi metallici di appoggio, fissi e scorrevoli, che trasmettono pressioni per contatto sarà impiegato acciaio fuso tipo Fe G 52 VR - UNI 3158/68;

la ghisa dovrà essere di prima qualità di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile e lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea; esente da screpolature, vene e bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza; dovrà inoltre essere perfettamente modellata; è assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

il piombo di prima qualità, con frattura fibrosa, malleabile a freddo, dovrà sciogliersi senza residui nell'acido nitrico diluito con eguale quantità d'acqua, saranno tollerate impurità in misura non superiore all'1%;

le lamiere ondulate per barriere guardastrada saranno realizzate in acciaio Fe 34 laminato a caldo, protette su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo praticato dopo il taglio e la piegatura dell'elemento, con una quantità di zinco sulla superficie sviluppata di ogni faccia non inferiore a 300 grammi per metro quadrato.

Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti, quali soffiature, bolle di fusione, scalfiture, parti non coperte da zincatura, ammaccature. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti, ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

Art. 7 Materiali bituminosi

a) bitumi ed emulsioni bituminose

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti norme di accettazione, tutte del C.N.R.:

per bitumi per usi stradali, fascicolo n. 2 ed. 1951;

per le emulsioni bituminose per usi stradali fascicolo n. 3 ed. 1951

per bitumi liquidi: fascicolo n. 7 ed. 1957.

b) profilati e mastici per giunti

I mastici gommobituminosi elastoplastici dovranno essere durevoli, non soggetti a colare alle temperature elevate (≈ 70 gradi $^{\circ}\text{C}$); non fragili alle temperature prossime allo zero; dovranno aderire perfettamente alle superfici, in modo da non distaccarsi durante i fenomeni di dilatazione e ritiro delle strutture sigillate.

I sigillanti del tipo al chiokol dovranno essere forniti da qualificata Ditta produttrice e costituire sigilli elastici e perfettamente aderenti ai lembi sigillati.

Di tutti i materiali di sigillo l'Impresa dovrà dichiarare la provenienza, la composizione, le caratteristiche, sottoponendo almeno tre campioni alla scelta della Direzione Lavori corredati da tutte le referenze disponibili di prove tecniche e di soddisfacente impiego.

c) corda catramata

Deve essere di canapa commercialmente chiamata tozzo, del diametro di mm. 15 e 20 e formata da quattro o cinque capi leggermente ritorti; sarà ben ventilata e stagionata e fortemente imbevuta di catrame vegetale. È assolutamente vietata l'inclusione di juta o di altra fibra vegetale meno resistente della canapa. Parimenti è vietato il bagno di catrame derivato dalla distillazione del gas illuminante.

Art. 8 Materiali diversi

Ogni altro materiale occorrente, che non fosse tra quelli indicati nei precedenti articoli, dovrà essere sempre della migliore qualità e non potrà essere adoperato se non sia stato riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori.

CAPO II - Paragrafo I - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 9 Norme generali

Tutti i lavori dovranno eseguirsi con materiali, metodi e magisteri appropriati corrispondenti alla loro natura, scopo e destinazione.

L'Impresa dovrà provvedere, a sue spese, a tutte le opere provvisorie miranti a garantire da possibili danni i lavori appaltati e le proprietà adiacenti, nonché la incolumità degli operai, restando, in ogni caso, unica responsabile di tutte le conseguenze di ogni onere che derivasse dalla poca solidità e da imperfezioni delle suddette opere provvisorie e degli attrezzi adoperati, nonché della poca diligenza nel sorvegliare gli operai.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Impresa dovrà procedere, inoltre, in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, come sopra detto, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate, tranne che esse siano state riconosciute causate da forza maggiore. L'Impresa è contrattualmente responsabile della perfetta esecuzione delle opere secondo i tracciati ed i tipi di progetto con le eventuali modifiche disposte dalla Direzione Lavori, per cui dovrà demolire e ricostruire a sue spese tutte quelle opere che risultassero eseguite irregolarmente.

I controlli delle opere in corso o completate, che fossero stati eseguiti dalla Direzione Lavori, non sollevano in alcun modo l'Impresa dalle sue responsabilità nel caso in cui si riscontrassero successivamente errori plano-altimetrici, di forma e dimensioni o di qualunque altro genere nelle varie opere.

I materiali provenienti dalle esecuzioni e dalle demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante; essi in attuazione all'art. 36 del Capitolato Generale d'Appalto dovranno essere trasportati a discarica autorizzata o a rifiuto fuori dalla sede del cantiere su aree che l'impresa dovrà procurarsi a sua cura e spesa e per le quali dovrà chiedere l'autorizzazione della D.L.. Detto onere è compensato con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'art. 35 del Capitolato Generale d'Appalto.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

Art. 10 Tracciamenti

Prima di dare inizio ai lavori di costruzione delle opere formanti oggetto del presente appalto, l'Impresa appaltatrice deve procedere a sua cura e spese al riconfinamento delle aree demaniali e private interessate dagli interventi, alla posa dei capisaldi, oltre quelli eventualmente già fissati, da servire anche, in contraddittorio con la Stazione Appaltante, di base alla contabilizzazione dei lavori.

I singoli punti del tracciato di tutte le opere dovranno essere fissati chiaramente sul terreno ed essere facilmente rintracciabili. I capisaldi fondamentali dovranno essere collocati con speciale cura in zone di rispetto di sicura ed assoluta stabilità in quanto essi serviranno ai necessari riscontri in fase di costruzione delle opere e successivamente anche a lavori ultimati e durante l'esercizio delle opere.

Per il controllo di detti capisaldi e di altri che la Direzione dei Lavori dovesse prescrivere, nonché per il controllo delle poligonali e triangolazioni di rilievo, l'Impresa dovrà procedere a ripetute operazioni ed a livellazioni di precisione qualora richieste dalla Direzione dei Lavori. Tali elementi di rilievo ed i tracciati delle opere, saranno verificati dalla Direzione dei Lavori pur restando all'Impresa la responsabilità della loro esattezza.

Per le operazioni di verifica che la Direzione dei lavori riterrà opportune, l'Impresa sarà obbligata a mettere a disposizione i necessari strumenti topografici di alta precisione, materiali e personale senza corrispettivo di alcun compenso. Dovrà curare inoltre che il funzionamento del cantiere non intralci in alcun modo lo svolgimento delle operazioni suddette.

L'Appaltatore è inoltre responsabile della esatta conservazione in sito dei capisaldi e punti di tracciato restando obbligato al ripristino, a totale suo carico, nel caso di qualsiasi spostamento od asportazione degli elementi che li individuano; egli sarà responsabile di qualsiasi conseguenza, che possa comunque derivare, da manomissioni di detti capisaldi e da qualsiasi negligenza nella osservanza degli obblighi sopra specificati.

I tracciamenti ed i capisaldi di progetto vengono consegnati all'Impresa senza responsabilità alcuna da parte della Stazione Appaltante e la Impresa stessa dovrà fare tutte le misurazioni di controllo necessarie a garantire la perfetta posizione delle opere, restando essa solo responsabile delle eventuali imprecisioni e quindi restano a suo carico i lavori che in conseguenza si rendessero necessari per riportare le opere stesse nella loro esatta posizione altimetrica e planimetrica.

L'Impresa potrà dare inizio alle singole parti dei lavori contemplate nel presente Capitolato, solo quando per ciascuna di esse la Direzione dei Lavori avrà controllato ed approvato i tracciamenti eseguiti dalla stessa Impresa.

Art. 11 Scavi in genere - costituzione delle zone di discarica

Gli scavi, in genere, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto allegati al contratto e secondo le varianti e le particolari prescrizioni che potranno essere date di volta in volta all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Per l'esecuzione degli scavi l'Impresa sarà libera di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti, che riterrà di sua convenienza, purché dalla Direzione Lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Nella esecuzione degli scavi in genere, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti dei cavi, l'Impresa dovrà provvedervi di sua iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per

impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai, restando in ogni caso unica responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone e alle cose, nonché di tutte le conseguenze di qualsiasi genere, che derivino dalla mancanza, dall'insufficienza e dalla poca solidità di dette opere provvisorie, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai e dall'inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici, sulla sicurezza del lavoro e sulla polizia stradale.

I legnami che non potranno essere recuperati, senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi ed all'Impresa non spetterà per questo alcun compenso.

I materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni che non fossero utili per gli ulteriori lavori da eseguirsi, saranno portati a rifiuto nelle zone di discarica opportunamente predisposte o a discarica pubblica.

I materiali che invece dovranno essere riutilizzati nel lavoro saranno normalmente depositati in cumuli lateralmente ai cavi, disposti in modo da non arrecare ostacolo per il passaggio, il traffico, e la manovra degli operai, in modo da impedire l'invasione nei cavi delle acque meteoriche superficiali, oppure gli scoscendimenti e smottamenti dei materiali stessi, ed altri eventuali danni i quali dovranno, comunque, essere prontamente risarciti a cura e spese dell'Impresa per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

I lavori di scavo saranno condotti in modo che le acque scorrenti alla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque di infiltrazione, che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti dei cavi possano essere al più presto eliminate, procedendo - ove sia possibile - da valle verso monte.

A suo insindacabile giudizio la Direzione Lavori potrà sempre prescrivere che gli scavi siano mantenuti asciutti tanto durante la loro esecuzione, quanto durante la costruzione delle murature, dei getti e delle altre opere di fondazione. In questo caso l'Impresa ha l'obbligo di fornire, nel tempo e nei modi che saranno stabiliti, le macchine, gli attrezzi e gli operai occorrenti per il completo esaurimento dell'acqua. Lo stesso vale anche per la posa delle tubazioni.

Gli esaurimenti di acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che ravviserà più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo, e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie per garantire e continuità del prosciugamento.

In dipendenza di qualsiasi lavoro di scavo sia all'aperto sia in galleria, di demolizione di strutture di qualsiasi genere e per qualsiasi lavoro che lo richieda, l'Impresa sarà tenuta a depositare le materie di risulta, che non siano utilizzate per la formazione di rinterri e rilevati, su aree che l'Impresa stessa dovrà procurare a propria cura e spese comprese le autorizzazioni e i permessi.

Nell'esecuzione delle discariche sulle predette aree l'Impresa dovrà particolarmente curare:

- la configurazione delle discariche in modo da conferire ai materiali depositati la necessaria stabilità anche sotto l'azione delle acque di pioggia e superficiali;
- di non depositare i materiali costituenti le discariche con altezze eccessive tali da compromettere la stabilità dei terreni sui quali i materiali stessi verranno poggiati;
- la protezione delle discariche dalle eventuali azioni di acque fluenti in fossi, canali o torrenti, il cui libero deflusso non dovrà essere intralciato e che, anche in regime di piena eccezionale, non dovranno asportare le materie depositate e turbarne l'equilibrio e la stabilità;

- l'incolumità di terzi e la protezione delle proprietà altrui, in dipendenza delle operazioni di discarica, restando unica responsabile di eventuali danni a persone o a cose per qualsiasi ragione determinatisi.

L'Impresa dovrà curare inoltre che la formazione delle discariche non costituisca intralcio alla prosecuzione dei lavori, alla futura esecuzione ed esercizio delle opere, anche se non comprese nell'appalto, alla viabilità locale e al normale scolo delle acque.

A tale scopo l'Impresa dovrà preventivamente sottoporre alla Direzione Lavori l'ubicazione delle zone di discarica e la configurazione prevista delle materie depositate.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, la precisa facoltà di vietare all'Impresa l'uso di determinate zone per la costituzione delle discariche, senza che per questo l'Impresa possa sollevare alcuna pretesa di compensi o indennizzi per maggiori oneri, danni, intralci, ritardi, e per qualsiasi altra ragione.

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

Le superfici della zona di occupazione lasciate libere dalle opere e quelle che siano state provvisoriamente occupate dall'Impresa dovranno essere rimesse in pristino a cura e spese dell'Impresa stessa, mediante la completa asportazione di ogni deposito e, se prescritto dalla Direzione Lavori, la seminazione di idonea vegetazione.

Art. 12 Scavi di sbancamento o splateamento

Per scavi di sbancamento si intendono tutti i tagli a sezione aperta almeno da un lato per l'impianto delle opere d'arte o per qualsiasi altro lavoro praticati al di sopra del piano orizzontale che passa per il punto più depresso del terreno naturale o sistemato in precedenza, nonché quelli al di sotto di tale piano purché accessibili con rampe.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato e non ne venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello del terreno della sezione terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i suddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, per tagli di scarpate, per formazione e sistemazione di fossi di scolo, canali, vasche, canali fagatori e simili e per cassonetti per pavimentazioni stradali e piazzali, ed in genere ogni scavo anche al di sotto della quota più depressa del perimetro dello scavo stesso, reso su vasta superficie per cui sia possibile allontanare le materie di scavo, sia pure con la formazione di rampa provvisoria, evitandone il sollevamento con mezzi meccanici.

Sono inoltre considerati scavi di sbancamento gli scavi per incassature 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 fiumi, nonché gli scavi per l'esecuzione dei serbatoi.

Art. 13 Scavi a sezione obbligata per il ripristino di rilevati arginali

Per scavi a sezione obbligata per il ripristino di rilevati arginali si intendono tutti gli scavi necessari per la profilatura e risagomatura dei rilevati arginali esistenti, che verranno modellati secondo le sezioni

riportate negli elaborati di progetto e le ulteriori disposizioni fornite dalla D.L..

La parte superficiale dello scavo dovrà essere perfettamente regolare e sarà cura ed onere dell'Impresa il riempimento di eventuali avvallamenti, smanchi ed imperfezioni.

Sarà, inoltre, cura dell'Impresa il tracciamento ed il posizionamento delle guide necessarie per consentire la perfetta realizzazione della sezione arginale.

Art. 14 Scavi a larga sezione

Per scavi a larga sezione si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, ma solo se chiusi da tutti i lati e necessari all'impianto di opere d'arte.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi incassati a sezione obbligata dovranno essere spinti fino alla profondità prevista in progetto o che la Direzione Lavori ordinerà all'atto esecutivo.

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

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolizione di quanto già realizzato, iniziare murature di fondazione prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accertato i piani delle fondazioni stesse.

Gli scavi a larga sezione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni onere di ripristino ed ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione e per disposizione della D.L. tali armature non potessero essere recuperate.

Detti scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti anche con pareti a scarpa; in questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la realizzazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spesa al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto posto in opera, oltre al necessario costipamento e ricarica di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa, senza ulteriori compensi, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pur essendosi eseguiti scavi e pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione, ovvero in conseguenza della maggiore ampiezza data allo scavo rispetto all'opera muraria per la necessità di effettuare l'armatura delle pareti dei cavi onde disporre i casseri per i getti delle murature, e per qualsiasi altra ragione.

I materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni che non fossero più utili per gli ulteriori lavori da eseguire saranno portati a rifiuto in località adatte, da procurare a cura e spese dell'Impresa, previo benessere della Direzione Lavori.

I materiali invece che dovranno essere riutilizzati nel lavoro saranno normalmente depositati in cumuli lateralmente ai cavi, disponendoli in modo da non recare ostacoli per il passaggio, il traffico e la manovra degli operai e in modo da prevenire ed impedire l'invasione nei cavi delle acque meteoriche superficiali oppure gli scoscendimenti o smottamenti dei materiali stessi, ed altri eventuali danni, i quali, nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati, a cura e spese dell'Impresa, per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare il recapito entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno.

Art. 15 Scavi in roccia

Gli scavi in roccia di qualsiasi natura, durezza e consistenza, comunque fessurata e stratificata, sono da eseguirsi con i sistemi, che l'Impresa riterrà più convenienti, con l'osservanza di tutte le precauzioni e norme stabilite da leggi e regolamenti vigenti per il deposito e l'uso degli esplosivi e per la sicurezza delle persone e delle cose. L'Appaltatore sarà in ogni caso responsabile di ogni conseguenza.

L'impiego delle mine sarà vietato nei casi in cui ne sia stato interdetto l'uso dalle competenti autorità e quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, il loro uso possa ritenersi pregiudizievole per la buona riuscita delle opere in corso di esecuzione o possa arrecare nuocimento a manufatti e piantagioni esistenti in prossimità o infine alla sicurezza del transito e del personale.

L'Impresa in tali casi non potrà pretendere, in conseguenza del divieto o delle limitazioni imposte, alcun compenso o indennizzo all'infuori dell'applicazione del prezzo contrattuale all'uopo previsto.

Art. 16 Scavi e rinterri per la posa di condotte

Nell'esecuzione degli scavi per la posa delle condotte, dovrà essere rigorosamente rispettato l'andamento piano-altimetrico previsto in progetto ovvero stabilito all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Le quote di fondo degli scavi dovranno corrispondere a quelle prescritte: in linea di massima, esse dovranno consentire un'altezza di ricoprimento sulla generatrice superiore delle tubazioni non inferiore a m. 1,00.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni e dei relativi sottofondi dovrà essere ben spianato: non saranno tollerate sporgenze od infossature superiori ai 3 cm. dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale.

Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti e sgomberati.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione, le prove e le verifiche delle condotte saranno ad esclusivo carico dell'Impresa tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, anziché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della D.L., qualora le condotte già iniziate non vengano sollecitamente completate, ivi comprese le prove in opera e il rinterro.

Per il riempimento delle trincee si adopereranno di massima i materiali provenienti dagli scavi, ove riconosciuti idonei dalla D.L.. Il rinterro dovrà essere iniziato adoperando per il primo strato fino ad una altezza di ricoprimento di 30 cm. sulla generatrice superiore della tubazione, materiali minuti sciolti e di preferenza aridi con esclusione di ciottoli, pietre e scapoli di roccia di dimensioni di >cm 5, erba, frasche etc.. Il rinterro sarà effettuato in strati con l'onere dell'accurato ricalzo della condotta.

Il riempimento successivo sarà eseguito fino a superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente.

L'Impresa resta sempre unica responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si eseguirà il rinterro.

Nel caso che i materiali provenienti dagli scavi non risultassero, a insindacabile giudizio della D.L., idonei per il rinterro, l'Impresa avrà l'obbligo di sostituirli, in tutto o in parte con altri accettati dalla D.L. e provenienti da cave di prestito a qualsiasi distanza.

Art. 17 Rilevati, rinterri, riempimenti in pietrame - sistemazioni a verde

Per la formazione dei rilevati (argini, terrapieni ecc.) o per i rinterri si impiegheranno solo materiali ritenuti idonei sotto l'aspetto geotecnico, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, che dovranno essere del tutto scevri da materie vegetali, residui organici o industriali.

L'impianto dei rilevati andrà effettuato su terreno preventivamente preparato con asportazione dello strato vegetale e successiva armatura e gradonatura del substrato; quest'ultima di caratteristiche proporzionate alla pendenza dell'imposta. Per tale preparazione nessun compenso va corrisposto alla Impresa oltre il prezzo per la formazione del rilevato nel quale i detti oneri sono stati compresi.

La loro formazione dovrà procedere per strati orizzontali di eguale altezza, uniformemente distribuiti e compattati a mano o con mezzi meccanici, raggiungendo in larghezza ed in altezza dimensioni superiori a quelle definitive in modo da garantire i cedimenti ed il costipamento naturale successivo delle terre.

Nei casi di costruzione di rilevati molto ravvicinati, come nei canali a sezione pensile, potrà convenire all'Impresa la formazione di un solo rilevato trasversalmente continuo, nel quale ricaverà successivamente il canale; in tal caso nessun maggior compenso spetterà all'Impresa oltre il prezzo dei rilevati secondo la sagoma definitiva.

Le materie trasportate in rilevato od a rinterro dovranno essere scaricate a distanza dalle murature e poi riprese con paleggiamento, in ogni caso, solo dopo che le murature si siano stagionate. Nessun compenso spetterà all'Impresa per eliminare le configurazioni verificatesi nel rilevato prima della sagomatura o per cedimento delle terre, anche per eventi idrologici di qualsiasi eccezionalità.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi anche a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Nei drenaggi si dovrà usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o pietrisco od anche fascine, se ordinate, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere otturando così gli interstizi fra le pietre.

Per le difese in verde si provvederà all'inerbimento di scarpate e cigli mediante seminazione di specie vegetali indicate dalla Direzione dei Lavori con tutti gli accorgimenti atti a favorirne l'attecchimento.

La messa a dimora delle piante e le sistemazioni a verde dovranno essere realizzate durante il periodo dell'anno più idoneo in relazione alla specie da impiantare.

Art. 18 Cave di prestito

Qualora per la formazione dei rinterri e dei rilevati non bastasse il materiale proveniente dagli scavi riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere i materiali occorrenti ricorrendo a cave di prestito.

Queste cave dovranno essere aperte, a tutta cura e spese dell'Appaltatore, dove egli crederà opportuno purché regolarmente autorizzate, a condizione però:

- 1) che le materie che esse forniscono siano rispondenti allo scopo, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori;

- 2) che siano situate a distanza non minore di 50 m dall'asse delle condotte, dei manufatti e delle opere d'arte;
- 3) che sia sempre assicurato il regolare e completo scolo delle acque, in modo che non si abbiano a verificare ristagni e siano osservate le disposizioni delle leggi vigenti sull'igiene e pubblica sanità.

Nei contratti che l'Appaltatore stipulerà per l'apertura delle cave di prestito coi proprietari deve essere pattuito che i proprietari stessi si obbligano a tenere sollevata, in qualunque tempo, l'Amministrazione Appaltante da qualsiasi reclamo di Autorità o di terzi.

In caso di inosservanza delle precedenti prescrizioni e segnatamente di quella concernente lo scolo delle acque nelle cave di prestito, l'Amministrazione Appaltante ha facoltà di mettersi riparo d'ufficio, rivalendosi sui crediti dell'Appaltatore e sulla cauzione. A tal fine l'Amministrazione si riserva la facoltà di richiedere ai proprietari delle cave interessate esplicita dichiarazione circa l'assunzione di tale obbligo.

Art. 19 Transito stradale

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale che ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata, dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli.

Apposite strutture protette lateralmente con adatta ringhiera, dovranno essere costruite per dare comodo accesso pedonale e con mezzi meccanici ai fabbricati e alle proprietà situate lateralmente alle trincee.

Sono ugualmente a carico dell'Appaltatore le segnalazioni luminose della zona interessata dai lavori e comunque di tutti gli ostacoli al libero traffico. Dette segnalazioni saranno ogni giorno tenute in funzione per una durata pari a quella della pubblica illuminazione e dovranno essere sempre sorvegliate per evitare che abbiano per qualsiasi causa a rimanere spente.

Ogni danno e responsabilità dipendente da mancanza di segnalazioni luminose funzionanti sarà a carico completo dell'Appaltatore.

Quando sia necessario, per ordine del Direttore dei Lavori, impedire il traffico nella zona interessata dai lavori, dovrà provvedersi a cura dell'Appaltatore ad ottenere le necessarie autorizzazioni e a porre gli sbarramenti a cavalletto a conveniente distanza e in punti tali che il pubblico sia in tempo avvertito dell'impedimento, in rispetto di quanto previsto dal Codice della Strada.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade, per la conservazione del transito delle strade e marciapiedi, per la continuità degli scoli di acqua, la difesa degli scavi, la incolumità delle persone e per tutto quanto possa avere riferimento alle servitù provvisorie, che si vanno a determinare sulle strade e specialmente per ciò che concerne la demolizione e la ricostruzione delle massicciate stradali, l'Appaltatore deve ottenere non solo l'approvazione della Direzione Lavori, ma anche il preventivo consenso delle Autorità competenti ed attenersi alle prescrizioni che dalle medesime saranno all'uopo impartite.

Art. 20 Attraversamento servizi pubblici e aree di interesse archeologico

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si

incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, metanodotti o oleodotti, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo e pertanto egli dovrà, a sua cura e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, fare quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione dei Lavori. Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazione di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertiranno gli uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo, anche se non accertate preventivamente in sede dei tracciati e che è obbligato a ripararlo o farlo riparare al più presto, sollevando l'Amministrazione Appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

In particolare tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno opere sottosuolo non preventivamente accertate dall'Impresa in sede di esecuzione dei tracciati, per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato o alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori, che darà le disposizioni del caso. Resta pertanto tassativamente stabilito che non sarà tenuto nessun conto degli scavi eccedenti quelli ordinati ne' delle maggiori profondità a cui l'Appaltatore si sia spinto senza ordine della Direzione Lavori.

La Soprintendenza Archeologica ha prescritto che in alcuni tratti del tracciato, indicati nel nulla osta rilasciato da detta Soprintendenza, l'esecuzione degli scavi per la posa delle condotte e delle opere d'arte debba avvenire alla presenza di un funzionario di detta Soprintendenza. Pertanto sarà cura dell'Impresa comunicare con almeno 10 giorni di anticipo l'inizio e la durata prevista dei lavori di scavo in dette aree. La Direzione dei Lavori provvederà ad informare tempestivamente la Soprintendenza al fine di non rallentare l'esecuzione dei lavori. È fatto tassativo divieto all'Impresa di operare in tali aree in assenza dei funzionari della Soprintendenza Archeologica a meno che non venga da quest'ultima autorizzata l'esecuzione degli scavi in assenza del personale. Qualora si dovesse verificare un rallentamento nell'esecuzione dei lavori in dipendenza dell'obbligo ad eseguire gli scavi in presenza del personale della Soprintendenza nessun aumento di prezzo sarà dovuto all'Appaltatore, essendone già tenuto conto nei prezzi unitari offerti per le varie categorie di lavoro.

Per tutte le pratiche, le intimazioni e gli eventuali maggiori oneri, ivi compresi quelli eventualmente derivanti dal forzato rallentamento del ritmo dei lavori, da pericolosità o da particolari cautele da adottare nel corso dei lavori che si potessero presentare per l'esecuzione dei lavori da eseguire in dipendenza dell'incontro dei servizi sopra specificati, sia fuori che dentro l'abitato, e di zone di interesse archeologico nessun aumento di prezzo sarà dovuto all'Appaltatore, essendone già tenuto conto nei prezzi unitari offerti per le varie categorie di lavoro.

Art. 21 Demolizioni

Le demolizioni in genere, sia totali che parziali, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le parti residue, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da ricavare la maggiore quantità possibile di materiali utili. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati con gli opportuni accorgimenti. Nelle demolizioni e rimozioni l'Impresa dovrà inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare, e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare utilmente.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alla dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, esse saranno ricostruite e rimesse in pristino a cura e spese dell'Impresa senza alcun compenso.

Ove la Direzione dei Lavori preveda che i materiali recuperati potranno essere riutilizzati nelle opere di appalto, l'Impresa è tenuta a prelevarli contro addebito dei prezzi corrispondenti ai materiali in provvista, diminuiti del decimo di beneficio all'Impresa; in caso contrario saranno all'uopo designati dalla Direzione dei Lavori i luoghi per il loro accatastamento.

Gli oneri relativi sia all'accatastamento che al trasporto a pie' d'opera si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di demolizione.

Qualora i materiali di risulta necessitino di ripulitura ed adattamento nella cessione all'Impresa si diminuirà il volume da contabilizzare sino al massimo di un quarto, a seconda dell'entità e dell'onere a giudizio della Direzione dei Lavori.

Art. 22 Conglomerati cementizi

Tutti i calcestruzzi di cemento si intendono a resistenza e pertanto in conformità delle curve granulometriche adottate, l'Impresa dovrà eseguire a sua cura e spese le prove di resa richieste dalla Direzione.

Nella confezione di qualsiasi conglomerato cementizio, sempre con rigorosa applicazione delle norme di cui al D.M. 26 marzo 1980 e successive modifiche, si dovranno predisporre i mezzi ed adottare i provvedimenti indispensabili ad ottenere:

- 1) la costanza nel tempo e l'invariabilità della composizione granulometrica delle diverse classi d'inerti, il cui numero ed i cui limiti verranno stabiliti a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, alla quale l'Impresa è tenuta a presentare in tempo utile prima dell'inizio dei getti i campioni dei materiali che intende impiegare, indicando la quantità, il tipo e la provenienza;
- 2) l'esatta dosatura delle suddette classi di materiali inerti in modo che la composizione granulometrica del miscuglio corrisponda a quella consigliata dalla tecnica più progredita.

Per i calcestruzzi di classe superiore a Rck 200, l'Impresa è tenuta a presentare all'approvazione della Direzione Lavori lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo, comprendente le prove a compressione su cubetti, le resistenze dei quali dovranno risultare almeno del 10% superiori a quelle stabilite per il conglomerato alla cui classe il cubetto si vuole ascrivere.

In particolare, i calcestruzzi saranno eseguiti con inerti di almeno tre classi, la cui composizione risponderà alla curva granulometrica prescritta, che di massima sarà rappresentata dalla seguente relazione:

$$P = 100 (d/D)^{1/2}$$

ove "P" è il peso percentuale del materiale secco (aggregati più cemento) passante al vaglio di diametro "d" e "D" è il diametro massimo dell'inerte. In ogni caso la composizione granulometrica degli aggregati ed il rapporto acqua-cemento saranno oggetto di sperimentazioni preliminari che l'Impresa si obbliga ad effettuare, sotto la sorveglianza della Direzione Lavori, a sue spese presso Laboratori Ufficiali. Il cemento sarà di norma portland o pozzolanico d'alto forno, del tipo R 325 o 425, a seconda delle necessità d'impiego e della prescrizione della Direzione Lavori;

- 3) la misurazione nel modo più preciso di tutti i materiali destinati a costituire l'impasto. Il dosaggio dovrà essere effettuato a peso, mediante bilance tarate e sigillate e con le normali tolleranze, per il cemento, a peso o, subordinatamente, a volume per gli inerti e normalmente a volume per l'acqua;
- 4) la confezione degli impasti, con macchine idonee e della potenzialità adeguata al programma di lavoro da svolgersi, con l'impiego della quantità d'acqua strettamente necessaria. Il rapporto

acqua-cemento dovrà corrispondere a quello delle prove preliminari, tenuto anche conto dell'umidità variabile contenuta negli inerti;

- 5) l'adozione, sia per il trasporto che per la posa in opera del conglomerato, di tutti quei dispositivi, mezzi d'opera ed accorgimenti suggeriti dalla tecnica più progredita, e atti a garantire che al momento del getto l'impasto conservi tutte le sue caratteristiche di omogeneità, senza dare luogo a segregazione alcuna dei componenti. Resta pertanto vietato ogni getto libero nei cavi di fondazione, nei quali gli impasti debbono essere accompagnati con adatti mezzi che impediscano la detta separazione. Non sarà consentito l'impiego di impasti che abbiano comunque stazionato più di un'ora dal momento della loro confezione;
- 6) La vibrazione dei getti sarà eseguita mediante impiego di vibrator di adeguata frequenza e potenza; i getti saranno lasciati a riposo il tempo necessario per ottenere la presa e l'indurimento normali.

I conglomerati cementizi dovranno essere posti in opera in apposite casseforme, sia in legname che metalliche, che dovranno possedere requisiti di resistenza ed indeformabilità tali da non determinare apprezzabili alterazioni di forma durante le operazioni di getto.

Nelle opere per le quali sia opportuno inserire giunti di dilatazione o contrazione, l'Impresa è obbligata ad eseguirli a proprie spese, alle distanze e secondo le prescrizioni della D.L.; saranno compensati all'Impresa solo i giunti per i quali è previsto l'impiego di materiale speciale di tenuta in gomma od altro tipo indicati in progetto.

Le caratteristiche e la divisione in classi degli inerti, come pure il rapporto acqua-cemento, potranno essere variati in base ai risultati delle prove, alla qualità dei materiali, alla destinazione dei getti, a giudizio della Direzione Lavori senza che ciò dia diritto all'Appaltatore a compensi o prezzi diversi.

La Direzione lavori potrà consentire l'impiego di additivi atti a migliorare la lavorabilità del calcestruzzo, che, salvo diversa specificazione, sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa senza che questa abbia a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

Di norma non sarà consentito il getto di calcestruzzo in acqua; ove ciò fosse in via eccezionale consentito, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno impiegarsi cementi pozzolanici, ferrico-pozzolanici e d'alto forno e adottarsi ogni precauzione per impedire ogni dilavamento.

Particolare cura dovrà essere posta nella esecuzione delle riprese dei getti, mediante la costituzione di adatte ammorsature o denti e mediante l'adozione di tutti gli accorgimenti tecnici per il trattamento delle superfici di ripresa della parte di struttura precedentemente eseguita. I relativi oneri si intendono compresi nei prezzi contrattuali.

I controlli di qualità del conglomerato, il prelievo dei campioni, i controlli di accettazione e le prove complementari dovranno essere eseguiti in conformità alle norme vigenti all'atto dell'esecuzione.

Fermo restando quanto prescritto dalle norme D.M. 26 marzo 1980 all. n. 2 e successive modifiche sul significato della resistenza caratteristica del calcestruzzo, per i vari tipi di calcestruzzo di cui all'elenco descrittivo delle categorie di lavoro, si dovranno in ogni caso rispettare le resistenze minime a compressione:

| CLASSE Rck [N/mm ²] | RESIST. a 7 gg. [N/mm ²] | RESIST. a 28 gg. [N/mm ²] |
|------------------------------------|---|--|
| 15 | 10 | 15 |
| 20 | 13 | 20 |
| 25 | 17 | 25 |
| 30 | 21 | 30 |

| | | |
|----|------|----|
| 35 | 23.5 | 35 |
| 45 | 32 | 45 |

A seconda del tipo di manufatto da realizzare, si adotteranno comunque i calcestruzzi elencati nelle tabelle a seguire, rispettando strettamente l'indicata corrispondenza tipologia – destinazione riportata nei disegni di progetto ed attenendosi alle modalità d'esecuzione specificate:

A) Manufatti idraulici contenenti acqua

| MATERIALI | TIPOLOGIA | DESTINAZIONE | MODALITA' D'ESECUZIONE |
|---------------------------------|---|-------------------------------|---|
| Calcestruzzo | Rck 15 N/mm ² | Sottofondazione | |
| Calcestruzzo per cemento armato | <p>Rck 20 N/mm² Classe di esposizione 2a secondo ENV 206 e UNI 9858 Rapporto A/C non superiore a 0,50 Dosaggio minimo di cemento: tipo pozzolanico 325, 3,50 q.li/mc; tipo portland 425, 2,75 q.li/mc. Granulometria massima degli Inerti non superiore a 30 mm., con la prescrizione che la curva granulometrica non dovrà scostarsi da quella teorica del Fuller $p=100x(d/D)^{0.5}$ in misura superiore al 5%. Copriferro minimo 40 mm. Deve essere impermeabile. A tal fine si suggerisce la fillerizzazione dell'impasto con idonei materiali finissimi ed inerti (ceneri di carbone, polvere di marmo etc.). Presentare un ritiro limitato al fine di evitare la formazione di fessure con ampiezza elevata in fase di maturazione Risultare di buona lavorabilità così da ottenere getti compatti e privi porosità (consistenza fluida S4) Presentare un bleeding modesto in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti d'acqua e quindi porosi e permeabili Armatura in barre d'acciaio FeB44k controllato in stabilimento</p> | come da elaborati progettuale | <p>I getti dovranno essere eseguiti per strati orizzontali, non superiori a cm. 30, ben costipati in modo da non presentare porosità o nidi di ghiaia ed eventualmente vibrati. La durata di una eventuale vibrazione deve essere limitata, al fine di evitare la segregazione dei componenti. E' preferibile l'impiego di vibratori esterni specialmente per i getti di spessore limitato in relazione ai limiti di durata dei tempi di vibrazione. E' essenziale il ricorso ad impasti di maggiore fluidità; Eventuale uso di additivi sia antiritiro che tali da aumentare la lavorabilità del calcestruzzo non dovrà comportare alcun aumento del rapporto acqua/cemento Al fine di far rispettare il valore del copriferro prescritto occorre adottare idonei distanziatori In condizioni di forti insolazioni o temperature superiori ai 30°C, è necessario adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la repentina evaporazione dell'acqua del calcestruzzo, sulle grandi superfici Si suggerisce l'innaffiamento continuo o l'uso di prodotti antisole per la platee e solette, per le pareti sarebbe opportuno che la stagionatura avvenisse in presenza di una sufficiente quantità d'acqua sul fondo del manufatto.</p> |
| Calcestruzzo per cemento armato | <p>Rck 25 N/mm² Classe di esposizione 2a secondo ENV 206 e UNI 9858 Rapporto A/C non superiore a 0,65 Dosaggio minimo di cemento, tipo 425, 2,75 q.li/mc Diametro massimo degli inerti 30 mm.</p> | come da elaborati progettuale | <p>I getti dovranno essere eseguiti per strati orizzontali, essere ben costipati e/o vibrati in modo che le armature risultino sicuramente avvolte dal conglomerato, avendo cura che lo stesso penetri e sia ben costipato e/o vibrato anche all'interno delle nervature e con la prescrizione che il getto della nervatura e della soletta avvenga</p> |

| | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------|--|
| | <p>Copriferro minimo 25 mm.</p> <p>Presentare un ritiro limitato al fine di evitare la formazione di fessure con ampiezza elevata in fase di maturazione</p> <p>Risultare di buona lavorabilità così da ottenere getti compatti e privi porosità (consistenza fluida S4)</p> <p>Armatura in barre d'acciaio FeB44k controllato in stabilimento</p> | | <p>contemporaneamente.</p> <p>La durata di una eventuale vibrazione deve essere limitata, al fine di evitare la segregazione dei componenti.</p> <p>E' preferibile l'impiego di vibratori esterni specialmente per i getti di spessore limitato in relazione ai limiti di durata dei tempi di vibrazione.</p> <p>E' essenziale il ricorso ad impasti di maggiore fluidità;</p> <p>Eventuale uso di additivi sia antiritiro che tali da aumentare la lavorabilità del calcestruzzo non dovrà comportare alcun aumento del rapporto acqua/cemento</p> <p>In condizioni di forti insolazioni o temperature superiori ai 30°C, è necessario adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la repentina evaporazione dell'acqua del calcestruzzo, sulle grandi superfici</p> <p>Si suggerisce l'innaffiamiento continuo o l'uso di prodotti antisoletto .</p> |
| Calcestruzzo per cemento armato | <p>Rck 35 N/mm²</p> <p>Classe di esposizione 2a secondo ENV 206 e UNI 9858</p> <p>Rapporto A/C non superiore a 0,50</p> <p>Dosaggio minimo di cemento, tipo 425, 3,25 q.li/mc</p> <p>Diametro massimo degli inerti 30 mm.</p> <p>Copriferro minimo 20 mm.</p> <p>Presentare un ritiro limitato al fine di evitare la formazione di fessure con ampiezza elevata in fase di maturazione</p> <p>Risultare di buona lavorabilità così da ottenere getti compatti e privi porosità (consistenza fluida S4)</p> <p>Armatura in barre d'acciaio FeB44k controllato in stabilimento.</p> | come da elaborati progettuale | <p>I getti dovranno essere eseguiti per strati orizzontali, essere ben costipati e/o vibrati in modo che le armature risultino sicuramente avvolte dal conglomerato, avendo cura che lo stesso penetri e sia ben costipato e/o vibrato anche all'interno delle nervature e con la prescrizione che il getto della nervatura e della soletta avvenga contemporaneamente.</p> <p>La durata di una eventuale vibrazione deve essere limitata, al fine di evitare la segregazione dei componenti.</p> <p>E' preferibile l'impiego di vibratori esterni specialmente per i getti di spessore limitato in relazione ai limiti di durata dei tempi di vibrazione.</p> <p>E' essenziale il ricorso ad impasti di maggiore fluidità;</p> <p>Eventuale uso di additivi sia antiritiro che tali da aumentare la lavorabilità del calcestruzzo non dovrà comportare alcun aumento del rapporto acqua/cemento</p> <p>In condizioni di forti insolazioni o temperature superiori ai 30°C, è necessario adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare la repentina evaporazione dell'acqua del calcestruzzo, sulle grandi superfici</p> <p>Si suggerisce l'innaffiamiento continuo o l'uso di prodotti antisoletto .</p> |

Il dosaggio di cemento si intende come dosaggio minimo e resta inteso che l'appartenenza di un calcestruzzo ad una data classe presuppone la rispondenza ai dati di resistenza precedentemente esposti, nessuno escluso, intesi come valori minimi ammessi. Nessun maggiore compenso sarà corrisposto all'Impresa per maggiori dosaggi di cemento rispetto a quelli necessari per l'ottenimento delle resistenze richieste dalla classe di appartenenza.

Art. 23 Opere in cemento armato e strutture in ferro

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni prescritte dalle vigenti norme.

Gli acciai dovranno corrispondere ai tipi e requisiti indicati nel D.M. 26.03.1980 e successive modifiche; le barre saranno della sezione richiesta con una tolleranza massima in meno del 2%, valutata su campioni di 1.00 m, di peso specifico convenzionalmente pari a 7,85 kg/dmc.

Si avrà cura che il getto avvenga in modo che, dopo il disarmo, la superficie delle opere suddette, risulti compatta, perfettamente liscia e non necessiti di regolarizzazione con intonaco di malta cementizia. Dovrà usarsi ogni cura per ottenere, comunque, la compattezza del getto per il quale si adopereranno idonei vibratori.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità dei progetti e dei tipi esecutivi, che dovranno essere, anche se già in progetto, nuovamente verificati dall'Impresa ed approvati dalla Direzione Lavori prima dell'inizio della costruzione. Resta però inteso per patto espresso, che i controlli e le approvazioni della Direzione stessa, per quanto concerne le forme, dimensioni e risultanze dei calcoli non implicino responsabilità, che resta completamente a carico dell'Impresa.

Analoghe disposizioni valgono per la esecuzione dei lavori in ferro di qualunque importanza.

All'atto del collaudo, ed anche prima, si procederà alle prove di resistenza delle opere in cemento armato o ferro di maggiore importanza. Si constaterà il comportamento delle membrature da collaudare sotto l'azione di un sovraccarico che dia le stesse sollecitazioni massime di progetto.

Quando alla formazione del sovraccarico accidentale si sia provveduto con sacchetti di sabbia od altro, il sovraccarico dovrà rimanere sul posto almeno sei ore ed in ogni modo fino a che l'opera non dia più segno di deformazione.

Tutte le opere necessarie per l'esecuzione delle prove di stabilità sono a carico dell'Impresa.

Per le opere in cemento armato precompresso dovranno rispettarsi le norme vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Art. 24 Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato

1) Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del decreto del Ministero dei lavori pubblici 9 gennaio 1996 e dalla Circolare 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. dello stesso Ministero contenente « Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al decreto 16 gennaio 1996 ».

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto e al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua dovrà essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto dovrà essere fatto con mezzi idonei e il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati, occorre riferirsi alla norma UNI 7163, la quale precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna e fissa le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del fabbricante e le prove atte a verificarne la conformità.

2) Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del decreto ministeriale 9 gennaio 1996, laddove il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione, che dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articolerà nelle seguenti fasi: valutazione preliminare della resistenza, controllo di accettazione e prove complementari (v. paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2 al citato decreto ministeriale).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle suddette fasi verranno effettuati al momento della posa in opera nei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

3) Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale, l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/1971 e nelle relative norme tecniche del decreto ministeriale 9 gennaio 1996.

In particolare:

- gli impasti dovranno essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.
- il getto dovrà essere convenientemente compatto, mentre la sua superficie dovrà essere mantenuta umida per almeno tre giorni.
- non si dovrà mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso a opportune cautele.
- le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si dovranno realizzare possibilmente nelle regioni di minore sollecitazione e in ogni caso dovranno essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra potranno effettuarsi mediante:
 - saldature, da eseguire in conformità alle peculiari norme in vigore;
 - manicotto filettato;
 - sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione in retto dovrà essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non dovrà superare 6 volte il diametro.
- le barre piegate dovranno presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro, mentre gli ancoraggi dovranno rispondere a quanto prescritto nel punto 5.3.3 del decreto ministeriale 9 gennaio 1996.
- per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non potranno essere effettuate a caldo.

La superficie dell'armatura resistente dovrà distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure dovranno essere aumentate, e al massimo portate rispettivamente a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi e i pilastri, in presenza di salsedine marina e altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiederanno l'assunzione di opportuni provvedimenti intesi a evitarne il distacco (ad esempio, la messa in opera di reti).

Le superfici delle barre dovranno essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie e aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare, si dovrà considerare il diametro del cerchio circoscritto.

Il disarmo dovrà avvenire per gradi e in modo da evitare azioni dinamiche, ma in ogni caso non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione in merito è lasciata al giudizio del direttore dei lavori.

4) Norme di esecuzione per il cemento armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato precompresso, l'Appaltatore dovrà attenersi alle

disposizioni contenute nelle attuali norme tecniche del decreto ministeriale 9 gennaio 1996.

In particolare:

- il getto dovrà essere costipato per mezzo di vibratori ad ago o a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi;
- le superfici esterne dei cavi post-tesi dovranno distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in un ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non dovrà essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato e non meno di 25 mm nel caso di strutture site all'esterno o in un ambiente aggressivo. Nel corso dell'operazione di posa si dovrà evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.;
- si dovrà altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino all'ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro, si dovranno misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due dati dovranno essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi/allungamento a scopo di controllo delle perdite per attrito. Per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto al punto 6.2.4.1 del succitato decreto ministeriale;
- l'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni dovranno egualmente rispettare le suddette norme.

5) Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso, l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086, e nelle relative norme tecniche attuative vigenti.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e ai disegni facenti parte del progetto e allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione dei lavori del progetto delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

6) Appoggi

Gli appoggi dovranno essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti.

Per elementi di solaio o simili dovrà essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm se è prevista in opera la formazione della continuità dell'unione, e non inferiore a 5 cm se definitiva. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti andranno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo dovrà essere non inferiore a $8 \text{ cm} + L/300$, essendo « L » la luce netta della trave.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito. Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere forze orizzontali; viceversa, l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

7) Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi dovranno avere velocità di posa commisurate con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento

stesso. La velocità di discesa dovrà essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche d'urto.

Gli elementi andranno posizionati come e dove indicato nel progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrano alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento potrà essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che sia stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento dovrà risultare stabile di fronte all'azione del peso proprio e del vento, nonché alle azioni di successive operazioni di montaggio e a quelle orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera dovrà essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero della stessa, senza provocare danni agli elementi.

Il progetto dovrà prevedere un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla Direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

8) Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine, firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione, che attesti che gli elementi siano stati prodotti in serie controllata e recante in allegato la copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale.

Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata, si dovrà verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

Art. 25 Opere in ferro lavorato

Il ferro e l'acciaio dolce, delle qualità prescritte, da usarsi per carpenteria, parapetti, ecc., dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni con particolare attenzione nella saldatura e bullonatura. Saranno rigorosamente rifiutati tutti i pezzi che presenteranno il più leggero indizio di imperfezione.

Qualora la D.L. lo ritenesse necessario il ferro andrà trattato mediante zincatura a caldo, previa preparazione delle superfici per la rimozione totale dei derivati della corrosione, colamina in strati sottili, depositi calcarei, eventuali rivestimenti bituminosi e altre sostanze estranee, mediante decapaggio eventualmente preceduto da una preventiva eliminazione delle sostanze grasse in grado di ostacolare la reazione chimica con l'acido.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie indicazioni del progetto o disposizioni della D.L., dovrà essere eseguita una verniciatura protettiva consistente in uno strato di fondo epossidico bicomponente e in un secondo strato di finitura poliuretanica bicomponente.

Art. 26 Rivestimenti di canali

I rivestimenti dei canali saranno di norma eseguiti con calcestruzzo o con difese spondali flessibili: ovvero con altro materiale previsto in progetto.

La superficie da rivestire dovrà essere esattamente profilata, costipata, ed eventualmente corretta

con materiale arido. Inoltre dovrà essere impedito il formarsi di qualsiasi tipo di vegetazione.

Ad opera finita le sponde dovranno risultare perfettamente regolari, senza gobbe o sfiancamenti.

Lo spessore del rivestimento, stabilito dalle voci dell'elenco prezzi e, comunque, indicato in progetto, deve sempre intendersi come minimo.

Gli elementi costituenti il rivestimento in pietrame dovranno avere sia la superficie in vista che quella di posa, piane: le facce di combaciamento, invece, saranno lavorate al martello in modo da assicurare la massima superficie di contatto fra i diversi elementi. La loro posa in opera sarà fatta con opportuni sfalsamenti in modo da creare un incastro tra gli elementi stessi.

Nei rivestimenti di calcestruzzo la costipazione sarà ottenuta mediante vibratore di tipo adeguato, con frequenza non inferiore a 6000 cicli. Il rapporto acqua-cemento sarà il più basso possibile e le dimensioni massime della ghiaia o pietrisco non dovranno superare 1/4 dello spessore del rivestimento.

Sulle superfici rivestite in calcestruzzo sarà effettuato uno spolvero di cemento puro, in quantità non inferiore a kg. 4 per metro quadrato di superficie, subito dopo il getto o comunque prima dell'indurimento, agendo con la cazzuola o con il frettazzo metallico.

Art. 27 Gabbioni, mantellate e loro riempimento

Il piano di posa dei gabbioni dovrà essere preventivamente regolarizzato e perfettamente spianato.

I gabbioni in rete metallica dovranno essere costituiti da trafilati di ferro zincato e plastificato a doppia torsione e nervature angolari convenientemente maggiorate del diametro prescelto. Le maglie dovranno essere uniformi, esenti da strappi e non presentanti fili rugginosi o comunque, alterati da agenti idrometeorici.

Essi dovranno presentare una perfetta struttura geometrica (parallelepipedica e trapezoidale) nei pezzi da impiegare per la costruzione di opere di correzione trasversali, di difesa spondale o di sostegno. Di volta in volta la Direzione Lavori prescriverà le dimensioni delle scatole da impiegarsi in ogni singola opera. La Direzione Lavori, inoltre, potrà prescrivere l'impiego di gabbioni di forma particolare.

Prima del riempimento dei gabbioni metallici si dovrà provvedere ad una efficace sistemazione dei tiranti interni nel numero che verrà fissato dalla Direzione dei Lavori.

Il filo da impiegarsi nelle legature e nei tiranti interni dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle prescritte per le maglie dei gabbioni; presentare flessibilità massima e potrà essere ammesso un diametro inferiore a quello costituente la rete purché esso non risulti inferiore a mm. 2.

Prima che l'appaltatore metta in opera i gabbioni e per ogni partita di gabbioni ricevuti, si procederà al collaudo della zincatura dei gabbioni e del filo per le cuciture e per i tiranti: all'atto di tale collaudo l'appaltatore dovrà esibire il certificato di collaudo e garanzia rilasciata dalla Ditta che ha fabbricato i gabbioni, redatto a norma della Circolare Consiglio Superiore dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale - terza sezione n° 2078 del 27.08.1962.

Per la costruzione delle gabbionate metalliche dovrà provvedersi, prima del riempimento, a cucire i singoli spigoli degli elementi in modo da ottenere le sagome previste; successivamente si procederà al collegamento degli spigoli con quelli degli elementi contigui, comprendendo nella cucitura gli eventuali fili di bordatura.

Le cuciture saranno eseguite in modo continuo, passando il filo entro ogni maglia e con un giro doppio ogni due maglie.

La chiusura degli elementi dovrà essere effettuata cucendo i bordi del coperchio a quelli delle pareti con l'apposito filo per cuciture, passando il filo entro ogni maglia e con un giro doppio ogni due maglie. Nell'allestimento, unione e chiusura degli elementi è vietata ogni attorcigliatura dei filoni di bordatura.

Il materiale di riempimento dovrà essere riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori e le sue dimensioni dovranno essere comprese tra il 120 ed il 160 per cento della maggior dimensione della maglia della rete, sempre che questo consenta di ottenere pareti piane e parallele tra loro, e spessore costante del manufatto.

Il pietrame di riempimento non dovrà presentare spigoli vivi e sarà sistemato a mano. Le parti esterne in vista, nonché quelle relative ai piani di posa e di combaciamento laterale, verranno lavorate

come muratura a secco, compreso l'onere delle facce in vista.

Nella costruzione di rivestimenti con materassi tipo RENO potrà ammettersi l'impiego dei paletti di ancoraggio necessari per la messa in opera dei teli, mentre ad opera compiuta dovrà evitarsi qualsiasi forma di ancoraggio, che limiti la possibilità di scorrimento dei materassi lungo le scarpate. Le tasche dei materassi, di spessore pari a cm 25 e a cm 30, avranno dimensioni pari a m 2.00 per m 1.00 e a m 3.00 per m 1.00 ad elementi multipli; il riempimento delle singole tasche dovrà essere tale da consentire flessibilità e adattamento del manufatto ad eventuali cedimenti.

Sia per quanto riguarda la posa delle mantellate che per quanto riguarda quella dei gabbioni, a discrezione della D.L. e comunque per un'incidenza a metroquadro di superficie di mantellata o di gabbione aderente al terreno non superiore al 25% di quella complessiva, potrà essere richiesto di fornire, srotolare e posare in opera, a tergo della mantellata o del gabbione a ridosso del terreno, di apposito manto sintetico geotessile non tessuto in fibra di polipropilene o altra fibra sintetica equivalente, agugliato, di peso non inferiore a 300 g/mq, resistenza a trazione superiore a 2.00 kN/m, permeabilità compresa tra 50 e 100 l/mq*s.

CAPO II - Paragrafo II - LAVORI STRADALI

Art. 28 Norme generali

Per queste opere, sia per quanto riguarda la qualità e la provenienza dei materiali non già contemplate nel presente Disciplinare, sia per i modi di esecuzione dei lavori e la misurazione degli stessi, si rimanda al vigente "Capitolato Speciale d'Appalto per Lavori Stradali" del Ministero dei LL.PP., fermo restando che, per le parti omesse nel suddetto capitolato, valgono tutte le norme di cui al presente Disciplinare.

Art. 29 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli Enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (compartimento dell'ANAS, Provincia, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadano le opere esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di mettersi in grado di eseguire i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle accennate opere.

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

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

Rimane ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

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

L'Ente Appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro

entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito.

L'Ente Appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di

massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

Art. 30 Massicciate stradali

La massicciata stradale sarà costituita essenzialmente da:

▪ un sottofondo in misto di cava o di fiume (tout-venant) di granulometria assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma la dimensione massima degli elementi non dovrà essere superiore a cm 10. Tale sottofondo verrà cilindrato con rullo da 14 fino a 18 tonn, secondo le prescrizioni della D.L., e dovrà presentare, ad avvenuta compressione, uno spessore in genere non inferiore a 25 cm;

▪ la parte superiore della sovrastruttura stradale, che sarà costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglia, sabbia ed additivi (secondo le definizioni riportate nelle "Norme per la accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. vigente), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

MATERIALI INERTI

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

Per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 140;
- indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953).

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953 inferiore od uguale a 120;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione,

- secondo tutte le giaciture non inferiore a 1400 Kg./cmq., nonché resistenza alla usura minima 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'articolo 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHO T 176, non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura fra 2-5 mm. necessario per la prova la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di roccia preferibilmente calcaree o da cemento, calce idraulica, polveri d'asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed con percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

LEGANTE

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 e di indice di penetrazione compreso fra -0.7 e +0.7 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali.

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle <<Norme per l'accettazione dei bitumi>> del C.N.R. fascicolo II/1951 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

MISCELE

1) Strato di collegamento (binder): la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica corrispondente alle norme del C.N.R.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed 5.5% riferito al peso degli aggreganti. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 800 Kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelto, devono

- essere compresi fra 1 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 3 ed 8%;
- b) elevatissime resistenza all'usura superficiale;
 - c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
 - d) il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compresa tra 4 e 10%.

2) Strato di usura: la miscela di aggreganti da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica corrispondente alle norme del C.N.R.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare 80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter eseguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1559) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 Kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondenti alle condizioni di impiego prescelte devono essere compresi fra 1 e 3.5 mm. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra 3 e 6. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;
- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente resistenza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%. Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm. d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10^{-6} cm/s

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm., lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire, presso un laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio di bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza e impermeabilità.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti

finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato di più o meno 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di più o meno 1.5 sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova Marshall di più o meno 0.3%.

FORMAZIONE E CONFEZIONE DEGLI IMPASTI

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della Direzione dei Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato alla uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ultimata ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della Direzione dei Lavori dovranno essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie, e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura ad alta stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione tipo ER 55 o ER 60 in ragione di 0.5 Kg/mq. Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di un ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici, di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato d'uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140°C.

La stesa dei materiali non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2-3 cm. di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5°C.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10°C si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno

essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia si sia danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

Qualora nell'esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a cura di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura tra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la Direzione dei Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua.

In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm.

La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga m. 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 8 tonn. La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale. Il costipamento sarà ultimato con rullo statico di 14 tonn o in alternativa con rulli gommati di peso idoneo. Parimenti le banchine laterali dovranno presentarsi perfettamente compianate e profilate nei bordi e nei cigli.

CAPO II - Paragrafo III - REALIZZAZIONE DEGLI ARGINI

Art. 31 Cave

Individuazione delle cave e dei siti di prelievo

Per la realizzazione dei rilevati arginali e per le altre opere connesse, gabbionate, filtri, dreni, scogliere, piste di servizio l'Impresa dovrà ricorrere al prelevamento di materiale da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione Lavori ad utilizzare i relativi materiali. Le cave dovranno essere aperte, a cura e spese dell'Appaltatore, dove egli crederà opportuno.

Inoltre, l'Impresa potrà utilizzare i materiali provenienti dagli scavi, qualora dall'esame delle caratteristiche geotecniche e dalle classificazioni si ritenessero idonei, previo consenso della Direzione Lavori.

In caso di esecuzione di pozzetti geognostici, sondaggi e trincee, finalizzati al prelievo di campioni da sottoporre ad esami di laboratorio dovrà essere consegnata una corografia in scala opportuna in cui deve essere indicata chiaramente l'ubicazione della zona di indagine ed una planimetria di maggior dettaglio, in scala opportuna, con l'indicazione plano-altimetrica precisa dei singoli punti di indagine.

In caso di esecuzione di sondaggi geognostici, di ciascun sondaggio effettuato dovrà essere consegnata una scheda contenente i seguenti dati: impresa esecutrice; numero del sondaggio; località (dedotta dalla carta al 10.000 o al 25.000); comune; data di inizio e fine perforazione; quota bocca foro dal p.c., posizione plano-altimetrica del sondaggio (coordinate Gauss Boaga e quota assoluta del p.c.); metodo di perforazione; diametro di perforazione; diametro dei rivestimenti e tipo del rivestimento alle varie profondità; percentuale di carotaggio; presenza di cavità; profondità di prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati, asportati per le prove di laboratorio e numero identificativo del campione; rilievo del livello dell'acqua di falda; descrizione dei singoli "strati" attraversati secondo le indicazioni delle

"Raccomandazioni AGI (1977)".

Nel caso di esecuzione di pozzetti geognostici o trincee, di ciascun pozzetto o trincea effettuato dovrà essere consegnata una scheda contenente i seguenti dati: impresa esecutrice; numero del pozzetto; località (dedotta dalla carta al 10.000 o al 25.000); comune; data di esecuzione; posizione plano-altimetrica del sondaggio: coordinate Gauss Boaga e quota assoluta del p.c., attrezzatura impiegata per lo scavo; profondità di prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati, asportati per l'esecuzione delle prove di laboratorio e numero del campione; rilievo del livello dell'acqua di falda, quota di eventuali venute d'acqua; presenza di scavarnamenti e cedimenti delle pareti del pozzetto; descrizione dei singoli "strati" attraversati, secondo le indicazioni delle "Raccomandazioni AGI (1977)".

L'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese uno studio esaustivo sulle caratteristiche geotecniche e meccaniche dei materiali che intende utilizzare nel corso dei lavori, corredato dai necessari certificati di analisi. Le prove dovranno essere eseguite da un Laboratorio Geotecnico Ufficiale o quanto meno in regola con i requisiti minimi richiesti nella Circolare 14/12/1999 n. 349/1999 ("Concessione ai laboratori per lo svolgimento delle prove geotecniche sui terreni e sulle rocce ed il rilascio dei relativi certificati ufficiali"). La Direzione dei Lavori ha la facoltà di richiedere l'ulteriore approfondimento dello studio in numero ed estensione planimetrica ed altimetrica dei saggi, dei campionamenti e delle relative prove. Se dagli elementi acquisiti non si avesse la piena certezza e garanzia, non solo delle necessarie qualità dei materiali, ma anche della loro uniformità, la Direzione Lavori potrà rifiutare le cave proposte o il sistema di coltivazione.

Tutti i certificati di prova dovranno riportare per ciascun materiale che si intende utilizzare: la provenienza, la natura petrografica, la qualità, la composizione granulometrica, gli indici di consistenza, la classificazione, l'umidità, l'uniformità, l'angolo d'attrito, la coesione, la permeabilità, il peso specifico dei grani, il peso di volume, l'umidità, la porosità, e per i materiali da utilizzare per i rilevati anche il risultato della prova Proctor Modificata (densità massima e umidità ottima). Per quanto concerne le caratteristiche dei certificati di prova si rimanda a quanto prescritto all'Articolo relativo alla Formazione dei rilevati.

La D.L. si riserva la facoltà di fare analizzare i materiali proposti dall'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dal proprio Laboratorio di Ricerca e Prove sui Materiali da Costruzione o presso altri Laboratori Ufficiali.

Analisi e prove da eseguire per l'accettazione della cava.

In ogni caso, prima dell'inizio dei lavori, la scelta precisa delle cave e/o dei siti di prelievo dovrà essere preceduta da estesi saggi mediante trincee e pozzi, per accertare la rispondenza alle caratteristiche geotecniche, meccaniche (coesione e angolo d'attrito) e di permeabilità prescritte per ogni materiale.

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante tutte le necessarie prove di laboratorio, tra cui si segnalano le seguenti:

- analisi granulometrica;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua ;
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sul passante al setaccio 0,4 UNI 2332;
- prova di costipamento con energia AASHO Modificata;
- determinazione della coesione e dell'angolo d'attrito;
- determinazione della permeabilità;
- determinazione del peso di volume;
- determinazione del peso specifico;
- determinazione della porosità;
- perdita in peso, per decantazione in acqua;
- percentuale di componenti vegetali e/o organiche.

La Direzione Lavori potrà richiedere l'ulteriore approfondimento in numero ed estensione planimetrica e altimetrica dei saggi, dei campionamenti e delle relative prove. Se dagli elementi acquisiti non si avesse la piena certezza e garanzia, non solo delle necessarie qualità dei materiali, ma anche della loro uniformità, la Direzione Lavori potrà rifiutare le cave proposte o il sistema di coltivazione.

Solo dopo che vi sia stato l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava,

l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali.

L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi, in ogni periodo di tempo, all'esame dei materiali che dovranno corrispondere sempre a quelli prescritti e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.

Prescrizioni per la gestione delle cave

Nella gestione delle cave e/o dei siti di prelievo l'Impresa dovrà seguire le seguenti prescrizioni:

- ottenere tutte le necessarie autorizzazioni da parte delle amministrazioni competenti;
- corrispondere le relative indennità ai proprietari delle aree, tenendo presente che nei contratti che l'Appaltatore stipulerà coi proprietari, per l'apertura della cava, deve essere pattuito che i proprietari stessi si obbligano a ritenere sollevata, in qualunque tempo, l'Amministrazione Appaltante da qualsiasi reclamo di Autorità o di terzi;
- provvedere a proprie spese al sicuro, regolare e completo deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza alle disposizioni delle leggi vigenti sull'igiene e sulla pubblica sanità, oltre a quanto è prescritto dall'art. 202 del T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n. 1265 e successive modifiche ed integrazioni; dal T.U. delle leggi sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n. 3267, successivamente assorbito dal testo delle norme sulla Bonifica Integrale approvato con R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 e successive modifiche.

In caso di inosservanza delle precedenti prescrizioni e segnatamente di quella concernente lo scolo delle acque nelle cave, l'Amministrazione Appaltante ha facoltà di mettersi riparo d'ufficio, rivalendosi sui crediti dell'Appaltatore e sulla cauzione. A tal fine l'Amministrazione si riserva la facoltà di richiedere ai proprietari delle cave interessate esplicita dichiarazione circa l'assunzione di tale obbligo.

Una volta individuate le cave ed i siti idonei, prima di iniziare la coltivazione, dalle superfici di prelievo dovranno essere asportate: la vegetazione, comprese le radici e la terra vegetale; i depositi di argilla, limi e sabbie sottili ed ogni altro materiale alterabile o comunque ritenuto inaccettabile dalla Direzione Lavori. Tutti i materiali asportati dovranno essere allontanati e conferiti a discarica, ad esclusione di quelli che a giudizio insindacabile della D.L., potranno essere reimpiegati in altre lavorazioni, previa accettazione della D.L.

La cavatura e il carico dei materiali sciolti sui mezzi di trasporto devono essere, in ogni caso, eseguiti così da determinare un largo ed intimo miscuglio dei materiali cavati, in modo che risultino in ogni momento rispondenti alle caratteristiche medie del sito di prelievo.

Incontrando durante l'approvvigionamento materiali eterogenei e comunque giudicati non idonei, essi dovranno essere rimossi, allontanati e sistemati in discarica, come pure dovranno essere rimossi e allontanati eventuali strati, depositi, sacche di materiali argillosi e limosi, ancorché derivanti da deposizioni a seguito di invasione da parte di acque fluviali o torrentizie o di scorrimento superficiale nel sito di prelievo.

Inoltre dovranno essere eliminati ed allontanati gli elementi che superano in dimensioni i limiti prescritti, pertanto l'Impresa dovrà provvedere all'eliminazione degli elementi granulometrici di diametro differente da quello prescritto, sottoponendo a vagliatura il materiale mediante macchinari idonei, prima del trasporto in cantiere.

Al fine di evitare il prelevamento di materiali eccessivamente umidi, in rapporto alle condizioni prescritte di messa in opera, l'Impresa dovrà provvedere alla realizzazione di opportuni dispositivi per la pronta raccolta e scarico delle acque superficiali e per il drenaggio e scarico delle acque sotterranee in tutta l'area dei siti di prelievo; tali dispositivi dovranno essere mantenuti in perfetta efficienza per tutto il periodo di prelievo dei materiali.

Non sarà consentito in alcun momento il trasporto in opera del materiale che dovesse risultare più umido di quanto prescritto. A tal fine l'Impresa è tenuta ad eseguire regolarmente, particolarmente nel periodo piovoso, le analisi dell'umidità dei materiali estratti prima del carico e trasporto in cantiere.

Art. 32 Formazione di rilevati

Generalità

Si considerano, nelle presenti norme, due tipologie di rilevato:

- Rilevati in materiale omogeneo con scarpa 3/2 o superiore;
- Rilevati in materiale omogeneo con scarpa 2/1 o inferiore.

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme CNR-UNI 10006/2002.

Nel primo tipo, affinché sia garantita la stabilità dei rilevati, anche in caso di completa imbibizione, i calcoli statici preliminari hanno indicato come necessari materiali con coesione $> 20 \text{ kN/mq}$, angolo di attrito $> 28^\circ$ e permeabilità $< 10^{-7} \text{ cm/s}$. Pertanto potranno essere utilizzati esclusivamente materiali appartenenti ai gruppi A2-4 e A2-5, secondo le specifiche appresso riportate.

Nel secondo tipo la stabilità è garantita con valori dell'angolo d'attrito $> 25^\circ$, coesione $> 20 \text{ kN/mq}$ e permeabilità $< 10^{-7} \text{ cm/s}$. Pertanto potranno essere utilizzati anche materiali appartenenti ai gruppi A4 e A5 ed eventualmente A6, secondo le specifiche appresso riportate.

I rilevati arginali dovranno essere eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, secondo le modalità costruttive specificate nei paragrafi successivi.

Caratteristiche dei materiali da impiegarsi per i rilevati arginali

Con riferimento alla classificazione sopracitata, le terre da utilizzare saranno di tipo ghiaioso sabbioso a matrice limosa e/o argillosa e, secondariamente, di tipo limoso-sabbioso con matrice argillosa, entrambe con indice di plasticità inferiore a 10.

Pertanto, per la realizzazione dei rilevati con scarpa minore o uguale 3/2 dovranno essere impiegati esclusivamente materiali appartenenti ai gruppi A2-4, A2-5: l'impiego di terre appartenenti ai gruppi A4, A5 e A6, anche provenienti da scavi di fondazione o altro, potrà essere ammesso per la realizzazione dei rilevati con scarpa $\leq 2/1$, e comunque a condizione che abbiano un contenuto di sabbia maggiore o uguale al 15% e., per quanto riguarda il gruppo A6, anche un indice di plasticità inferiore a 15.

Non dovranno essere utilizzate: le sabbie pulite; i materiali di natura argilloso-scistosa; i materiali contenenti elementi solubili e/o gelivi.

Su ciascuna sezione trasversale all'argine i materiali impiegati per ciascuno strato messo in opera dovranno essere dello stesso gruppo.

La dimensione delle pezzature massime ammesse non dovrà superare i due terzi ($2/3$) dello spessore dello strato compattato, ed in ogni caso non dovrà essere maggiore di 20 cm. Il materiale a pezzatura grossa (compreso tra 7,1 e 20 cm) dovrà essere di pezzatura disuniforme e non dovrà costituire più del 30% del volume del rilevato.

Art. 33 Termini di confine

I termini di confine saranno in blocchetti in calcestruzzo delle dimensioni di $0.20 \times 0.20 \times 0.70 \text{ m}$ con la faccia superiore inclinata di 45° , in cui verranno incise le lettere che stabilirà la Direzione dei Lavori; detto blocchetto sarà interrato per la profondità di 40 cm.

Art. 34 Altri lavori

Per tutti gli altri lavori non descritti nel presente Capo, valgono le prescrizioni, le unità di misura e le norme di valutazione stabilite nell'allegato elenco prezzi o in paragrafi successivi del presente Capitolato.

CAPO III - Paragrafo I - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 35 Norme generali

I lavori del presente progetto sono valutati a misura e pertanto i lavori eseguiti saranno pagati con i prezzi di elenco.

Tutti i prezzi indistintamente si applicano alle rispettive categorie di lavoro qualunque sia la loro entità dovunque tali lavori siano dislocati ed anche se eseguiti in più riprese, purché necessari all'esecuzione delle opere comprese nell'appalto e comunque attinenti ad esso.

Tutte le spese per i mezzi d'opera: per la mano d'opera con tutti gli oneri fiscali, previdenziali e assicurativi ad essa connessi, per tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione e messa in opera; per i trasporti, carichi, scarichi e magazzinaggi; per le indennità di cava, di passaggio, di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea; per dazi comunali imposte di consumo ecc.

S'intende, inoltre che i prezzi di elenco sono comprensivi di tutti gli oneri, anche se non esplicitamente indicati qui sopra o richiamati nei vari articoli dell'elenco dei prezzi, che l'Appaltatore dovrà sostenere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte. I lavori a misura saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto, anche se dalle misure di controllo, rilevate dagli incaricati, dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle indicate in progetto o prescritte dalla D.L. sarà in facoltà insindacabile della D.L. ordinare la demolizione delle opere e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa. Nel caso le minori dimensioni accertate fossero compatibili, ad insindacabile giudizio della D.L., con la funzionalità e la stabilità delle opere, queste potranno essere accettate e pagate in base alle quantità effettivamente eseguite. Le misure saranno prese in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dell'Impresa. Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Art. 36 Prestazioni in economia

Le prestazioni in economia non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine scritto dalla Direzione Lavori.

Per le prestazioni in economia, di mano d'opera, forniture, materiali, mezzi di opera, noli e trasporti l'importo verrà compensato con le modalità già esposte all'**Art. 43** dello Schema di Contratto.

Per i noleggi di automezzi, meccanismi e macchinari, i prezzi si applicano all'orario di effettivo funzionamento utile, esclusi spostamenti e soste.

Detti prezzi saranno computati per frazioni di quarti d'ora oltre la prima. Il tempo durante il quale i mezzi rimarranno inattivi o sul posto di lavoro in cantiere per qualsiasi causa non sarà compensato.

Art. 37 Lavori a misura

Nel caso di lavori a misura, i lavori eseguiti saranno pagati con i prezzi contrattuali, ottenuti applicando il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara ai prezzi unitari riportati in elenco.

Tutti i prezzi indistintamente si applicano alle rispettive categorie di lavoro qualunque sia la loro entità dovunque tali lavori siano dislocati ed anche se eseguiti in più riprese, purché necessari all'esecuzione delle opere comprese nell'appalto e comunque attinenti ad esso.

Tutte le spese per i mezzi d'opera: per la mano d'opera con tutti gli oneri fiscali, previdenziali e assicurativi

ad essa connessi, per tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione e messa in opera; per i trasporti, carichi, scarichi e magazzinaggi; per le indennità di cava, di passaggio, di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea; per dazi comunali imposte di consumo etc.

S'intende, inoltre che i prezzi di elenco sono comprensivi di tutti gli oneri, anche se non esplicitamente indicati qui sopra o richiamati nei vari articoli dell'elenco dei prezzi, che l'Appaltatore dovrà sostenere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Art. 38 Oneri compensati a corpo

1) **Compenso a corpo per oneri di Capitolato d'Appalto (riferimento.)**

Per tutti gli oneri generali e particolari di Capitolato verrà corrisposto all'Impresa un compenso a corpo fisso ed invariabile che, al netto del ribasso d'asta, verrà liquidato in quote proporzionali all'avanzamento dei lavori.

2) **L'importo dei lavori ed oneri compensati a corpo, al netto del ribasso contrattuale, restano fissi ed invariabili: non spetteranno quindi all'impresa altri compensi qualora l'importo dell'appalto subisca aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti dal Capitolato Generale LL.PP., ed anche quando l'Amministrazione, nei limiti dal Capitolato predetto, ordinasse modifiche che rendessero indispensabile una proroga al termine contrattuale.**

Art. 39 Ottenimento di permessi, autorizzazioni, etc.

L'appaltatore dovrà ottenere tutti i permessi, le autorizzazioni e simili, entro 60 giorni dall'aggiudicazione, qualora gli stessi non siano già stati ottenuti dall'Amministrazione appaltante. In ogni caso, l'Appaltatore dovrà comunicare a tutte le Amministrazioni interessate l'inizio dei lavori inerenti alle autorizzazioni ottenute.

Art. 40 Movimenti di materie e demolizioni

a) scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo e dalle prescrizioni di Capitolato, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere - salvo che in essi non sia diversamente stabilito - l'Appaltatore deve ritenersi compensato degli oneri:

- per tagli di piante, estirpazione di ceppaie, radici, etc.;
- per taglio e lo cavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi natura e consistenza compreso la roccia dura da mina, anche se con divieto di uso di mina ed anche in presenza di acqua;
- per la rimozione anche previa frantumazione, di trovanti lapidei di qualsiasi dimensione ed in qualsiasi percentuale;
- per l'allontanamento dalla sede degli scavi di tutte le acque, sia fluenti che ristagnanti, di falda o superficiali, quali che siano le portate e i volumi e con qualsiasi mezzo, compreso l'uso di pompe di well-point di adeguata potenza, la costruzione di murature, argini e deviazioni provvisorie ed ogni altra opera provvisoria necessaria per eseguire lo scavo a perfetta regola d'arte;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico, secondo le disposizioni della D.L. e a rinterro o a formazione di rilevato ovvero a rifiuto a qualsiasi distanza compresi la predisposizione dell'area per la discarica e la sistemazione delle materie poste a rifiuto;
- per l'onere conseguente all'incontro di canalizzazioni elettriche, telegrafiche, idrauliche, etc, che anche durante il corso dei lavori non potranno essere interrotte;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione dei gradoni, per il successivo rinterro a ridosso delle murature e sopra i drenaggi, secondo le sagome

- definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature, ed armature di qualsiasi importanza e genere, compresi la composizione, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento; nonché sfridi, deterioramenti e perdite parziali o totali del legname e dei ferri;
- per impalcature, ponti e rampe provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo che per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti etc.;
- per la profilatura e la rifinitura delle scarpate e per la semina con seme fornito dall'Amministrazione;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

b) classificazione e misurazione degli scavi

Scavi di sbancamento

Si intendono tutti i tagli a sezione aperta almeno da un lato praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o sistemato in precedenza.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti gli scavi di spianamento o spianamento del terreno per l'impianto di opere d'arte o di gabbionate, per trincee di approccio, per l'apertura di cave di prestito, di sedi stradali e relativi cassonetti.

Sono considerati, inoltre, scavi di sbancamento anche i tagli di scarpate, argini e rilevati per costituzione di opere di sostegno o per incassature di opere d'arte (spalle di ponte, briglie, manufatti in genere) eseguiti al di sopra del piano orizzontale precedentemente definito, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei corsi d'acqua, il fondo dei canali, sia esistenti che da costituire, ampliare ed approfondire, precisando che nel caso i canali rivestiti o comunque protetti di far riferimento al fondo della sagoma in terra.

In esplicita deroga a quanto sopra espresso, vengono classificati tra gli scavi di sbancamento anche quelli per la formazione di vasche di compenso e quelli per far luogo ai manufatti relativi, eseguiti al di sopra del piano di posa del rivestimento del fondo.

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate.

Scavi di fondazione

Si intendono quelli a sezione obbligata, ricadenti al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna innanzi definito per far luogo a fondazioni di opere d'arte propriamente dette o alla esecuzione di drenaggi.

Gli scavi di fondazione saranno computati per il volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione per la profondità misurata a partire dal piano di sbancamento innanzi definito, anche nel caso si sia ammesso lo scavo con pareti a scarpata.

I prezzi di elenco, relativi a detti scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi stabiliti per le varie profondità.

Scavi per canali

Si intendono come tali, tutti gli scavi occorrenti per l'apertura di nuovi canali, nonché per l'allargamento, l'approfondimento (anche per sede di rivestimenti in cls sul fondo e in parete) e in genere il ridimensionamento di canali esistenti e di corsi d'acqua naturali. Sono da comprendersi tra gli scavi per canali, anche quelli occorrenti per lo spurgo e la rimozione agli interrimenti. Il volume degli scavi da trasportare verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Scavi di roccia

Vengono definite rocce dure da mina quelle costituite da materie richiedenti, per la loro rottura ed asportazione, l'uso di mine. L'impiego delle mine sarà vietato nei casi in cui ne sia stato interdetto l'uso dalle competenti Autorità o quando a giudizio insindacabile della D.L. il loro uso possa arrecare nocimenti alla buona riuscita delle opere o a manufatti o a piantagioni esistenti, od infine, alla sicurezza del transito e delle persone.

c) rilevati

Nella contabilizzazione dei rilevati, col metodo delle sezioni ragguagliate, l'area delle sezioni finite nelle

dimensioni prescritte verrà computata rispetto al piano di campagna di prima pianta, senza tenere conto né dello spessore del materiale asportato per la preparazione del piano di posa, fino allo spessore di cm. 20, né del cedimento subito da tale piano d'opera per effetto del compattamento meccanico o per naturale assestamento, né della riduzione di volume che il materiale subirà a seguito dell'eventuale costipazione meccanica rispetto al volume che occupa allo stato sciolto.

Ai volumi così determinati si applicherà il relativo prezzo di elenco, che comprende gli oneri per le prove di laboratorio, per l'eventuale taglio di alberi, estirpazione di radici e ceppaie di qualunque specie e dimensioni, per la preparazione della sede di impianto (scoticatura, gradonatura, etc.) per la formazione e lo spianamento delle banchine, per la profilatura delle scarpate e per la loro semina con seme indicato dall'Amministrazione.

Nel rimodellamento di alvei non verranno compensati i rilevati non costipati, ma solo gli scavi rispetto alle sezioni di prima pianta.

d) misura degli acconti per i movimenti di terra

Agli effetti della liquidazione degli acconti, i prezzi per i movimenti di terra saranno riferiti per il 90% ai movimenti e per il 10% ai lavori di rifinitura, ossia alla profilatura delle scarpate e dei cigli, ai rinterri, alla sistemazione delle terre portate a rifiuto. Di conseguenza, gli acconti per detti movimenti di terra, alla cui liquidazione si provvederà prima che siano stati eseguiti i prescritti lavori di rifinitura, non potranno superare l'90% dell'acconto liquidabile a lavoro completamente eseguito. Il residuo 10% sarà accreditato all'Impresa nei successivi stati di avanzamento, a misura che questa avrà provveduto alla completa finitura del lavoro eseguito.

Analogamente si procederà per quanto attiene agli scavi per posa condotta, tali percentuali vengono fissate rispettivamente al 90% e 10%.

Qualora l'Impresa trascurasse l'esecuzione dei lavori di rifinitura, incorrerà, a titolo di penale, nella perdita delle predette percentuali del 10%, senza pregiudizio per il maggiore risarcimento dovuto per gli eventuali danni arrecati.

Art. 41 Murature in genere e conglomerati cementizi

I calcestruzzi siano essi per fondazione che in elevazione, semplici od armati, verranno misurati a volume con metodi geometrici e secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo, esclusi eventuali intonaci ove prescritti, e dedotti i vali o i materiali di differente natura in essi compenetrati che devono essere pagati con i rispettivi prezzi di elenco. In ogni caso non si dedurranno i volumi del ferro di armature, delle feritoie, di vani per cunicoli, passaggi di tubi, etc., di sezione minore di mq. 0,4, intendendosi con ciò compensati i maggiori oneri e magisteri richiesti.

I conglomerati cementizi debolmente armati, con una quantità di ferro fino ad un massimo di 30 kg/mc., saranno compensati con gli stessi prezzi dei conglomerati semplici; il ferro di armatura impiegato verrà contabilizzato a parte col relativo prezzo di elenco.

Nei prezzi dei conglomerati cementizi in genere sono compresi gli oneri per:

- la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali (inerti, leganti, acqua etc.) la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari per la confezione, la posa in opera, la costipazione o la vibrazione meccanica, secondo quanto indicato nella relativa voce di elenco;
- ogni e qualunque spesa per casseforme, banchinaggi, impalcature e ponti di servizio di qualsiasi importanza, per carico e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume; per le manovre di innalzamento e discesa dei materiali;
- ogni e qualunque spesa per l'esecuzione di sostegni o centine di qualunque luce;
- gli esaurimenti d'acqua di qualsiasi provenienza, anche di falda, prima e durante il getto, per qualsiasi portata e volume;
- gli oneri per la formazione dei giunti;
- gli oneri per la formazione di incassature, fori e vani di qualsiasi dimensione;
- gli oneri per dare le pareti in vista perfettamente lisce senza far luogo ad intonaco, nonché per i trattamenti superficiali ove prescritti;

- gli oneri per la stagionatura dei calcestruzzi mediante innaffiatura od impiego di antievvaporanti;
- gli oneri per le prove di resistenza e le relative elaborazioni.
-

I calcestruzzi cementizi per rivestimento di canali e fossi di scarico ed i calcestruzzi alveolari per sottofondi, saranno contabilizzati moltiplicando la sezione teorica di progetto o prescritta dalla D.L. per la lunghezza di canale rivestito. Non saranno tollerati, anche se su piccole estensioni localizzate, spessori minori di quelli indicati in progetto o prescritti dalla D.L.. Per contro non saranno compensati i maggiori volumi di calcestruzzo che dovessero eccedere dalle sezioni teoriche anzidette per fuori sagoma degli scavi di qualsiasi entità e derivanti da qualsiasi causa.

I calcestruzzi saranno misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi offerti i vari tipi di conglomerato cementizio armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, prescritta secondo il progetto od ordinato per iscritto dalla Direzione Lavori.

Nel caso che dalle prove di rottura risultasse, per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni statiche dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo corrispondente al valore della resistenza caratteristica riscontrato.

Nel caso invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinato per iscritto dalla Direzione Lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione a contrazione o giunti speciali aperti a cuneo, secondo i tipi approvati dalla Direzione dei lavori, il relativo onere, compreso quello di eventuali casseforme, si intende compreso nel prezzo offerto.

Art. 42 Sabbia, pietrisco, misto e simili

La sabbia, il pietrisco, il misto e simili verranno valutati a metro cubo e per la loro contabilizzazione valgono le seguenti norme distinte secondo la loro destinazione di impiego:

- a) per correttivi di rilevati o per rinterri contro le strutture saranno misurati a piè d'opera in cumuli di forma geometrica;
- b) per la bonifica di fondi o sponde di canalizzazioni sarà misurato in opera sulla base delle dimensioni prescritte dalla D.L., esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti.

Il prezzo d'elenco sarà applicato invariabilmente qualunque sia l'impiego in opera. Con il prezzo s'intende compensata la fornitura del materiale, gli oneri per la formazione dei cumuli, gli oneri di misurazione, e quelle per il successivo spandimento e costipamento ed altresì ogni altro onere per dare il materiale in opera secondo il disposto impiego.

Art. 43 Opere in ferro

a) Ferro per cemento armato

Il peso del ferro tondo per strutture di c.a. verrà determinato moltiplicando gli sviluppi dei vari elementi per il peso unitario dato dalle tabelle UNI, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti.

Non si terrà conto delle quantità superiori a quelle prescritte, delle legature e delle sovrapposizioni non necessarie rispetto alle lunghezze commerciali delle barre. Ove l'Impresa ricorresse alle saldature a norma del vigente Regolamento, verrà accreditato in contabilità l'importo corrispondente delle sovrapposizioni in tal modo evitate a compenso di ogni onere.

Il peso dell'acciaio ad aderenza migliorata, di sezione anche non circolare, sarà determinato con lo stesso

criterio di cui sopra, tenendo a base il prezzo unitario determinato mediante pesatura su campioni prelevati dalle diverse partite.

I prezzi di elenco sono riferiti alla fornitura in opera del ferro nelle cassaforme, dopo l'esecuzione di tutte le piegature, sagomature e saldature o legature ordinate dalla D.L. nel pieno rispetto dei disegni esecutivi di progetto. Essi compensano ogni sfrido ed ogni lavorazione ed onere necessario per dare il lavoro finito.

b) Lavori in ferro

Tutti i lavori in l'erro profilato ed i manufatti tubolari od in lamiera di acciaio saranno in genere valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta effettuata in contraddittorio e a spese dell'Impresa.

Nei prezzi relativi è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, lavorazioni, montaggio e posa in opera e le eventuali impalcature di servizio. Sono pure compresi e compensati: l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature con fornitura dei relativi materiali, l'esecuzione di una mano di minio e due di vernice o la zincatura, a seconda dell'indicazione riportata nel prezzo.

In particolare il prezzo, a metro lineare, di barriera metallica di protezione (guard rail) comprende: i materiali, la mano d'opera, le apparecchiature e ogni altro onere occorrente per l'infissione dei sostegni nel terreno ovvero per l'esecuzione di scavi, anche in roccia, ed il trasporto a rifiuto del materiale di risulta, la costituzione dei blocchetti in calcestruzzo cementizio "Rck 25" fissaggio dei sostegni, la fornitura di tutti i materiali metallici, i catarifrangenti in ragione non inferiore a uno ogni m 10,80 il montaggio dei vari elementi e la posa in opera della intera struttura.

Art. 44 Acciaio per strutture in C.A. e C.A.P.

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura del calcestruzzo ordinario sia esso del tipo Fe B 38k, Fe B 44k, verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature, gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste o non necessarie, intendendosi come tali anche quelle che collegano barre di lunghezza inferiore a quella commerciale.

Il peso di ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso determinato in base alle dimensioni nominali ed al peso specifico 7.85 kg/dmc indicato nel D.M. 27 luglio 1985.

Il peso dell'acciaio per strutture in cemento armato precompresso con il sistema a cavi scorrevoli, sarà determinato moltiplicando lo sviluppo teorico dei cavi, compreso tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio, per il numero dei tondini componenti il cavo e per il peso di questi determinato sull'unità di misura.

Il peso dell'acciaio per strutture in cemento armato precompresso con il sistema a fili aderenti, sarà determinato moltiplicando lo sviluppo dei fili, compreso tra le facce esterne delle testate della struttura, per il peso dei fili, determinato sulla unità di misura. Il peso dell'acciaio in barre per calcestruzzi precompressi sarà determinato moltiplicando lo sviluppo teorico di progetto delle barre, compreso tra le facce esterne degli apparecchi di ancoraggio per il peso unitario della barra calcolato in funzione del diametro nominale e del peso specifico dell'acciaio di 7.85 kg/dmc.

Il prezzo dell'acciaio per strutture in cemento armato precompresso compensa anche:

Per il sistema a cavi scorrevoli: la fornitura e posa delle guaine, dei fili di legatura delle stesse guaine, dei ferri distanziatori dei cavi e le iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi stessi, le teste e le piastre di ancoraggio e la mano d'opera ed i mezzi e materiali per la messa in tensione dei cavi, nonché per il bloccaggio dei dispositivi.

Per il sistema a fili aderenti: la fornitura e posa in opera dei dispositivi di posizionamento dei fili all'interno della struttura, degli annessi metallici ed accessori di ogni tipo, la mano d'opera, i mezzi e materiali per la messa in tensione dei fili, per il bloccaggio degli stessi e per il taglio, a stagionatura avvenuta della

struttura, delle estremità dei fili non annegate nel calcestruzzo, nonché la perfetta sigillatura con malta a 3 ql di cemento per metro cubo di sabbia, delle sbrecciature nell'interno dei cavi tagliati sulla superficie delle testate della struttura;

Per il sistema a barre: eventuali diritti doganali e di brevetto, il trasporto, la fornitura e posa di guaine, ancoraggio, manicotti ed accessori di ogni genere, la mano d'opera, i mezzi ed i materiali per messa in tensione delle barre nonché per il bloccaggio dei dispositivi, le iniezioni ecc..

Art. 45 Gabbionate e mantellate

Nella valutazione delle gabbionate e delle mantellate, da impiegarsi sia per la costruzione di briglie che per difese longitudinali e per qualsiasi altra opera, si terrà separata la fornitura della rete e il riempimento dei gabbioni, a meno che non sia indicato diversamente nell'elenco prezzi unitari.

Il riempimento verrà pagato a mq per quanto riguarda le mantellate ed a mc per quanto riguarda le gabbionate; nella singola voce verrà specificato lo spessore.

Le dimensioni della maglia e il diametro del filo indicate nell'elenco prezzi sono puramente indicativi. All'atto esecutivo, è riservata facoltà alla D.L. di prescrivere qualsiasi variazione delle suddette dimensioni, senza che l'impresa possa per questo chiedere alcun specifico compenso o variazione del prezzo d'elenco.

Art. 46 Misura degli acconti per gabbionate e mantellate

La valutazione delle forniture al fine dei pagamenti in acconto sarà fatta al 50 % del prezzo di elenco in opera per i quantitativi depositati provvisoriamente in cantiere.

Art. 47 Rinterro della fossa di posa

Salvo diversa prescrizione della relativa voce d'elenco prezzi, qualora la D.L. escluda la possibilità di reimpiego del materiale di scavo per il rinterro (o per parte di esso) a causa delle sue caratteristiche rocciose o argillose, l'Impresa dovrà effettuare il rinfilanco ed il riempimento dei cavi con materiale granulare proveniente da cave di prestito accettate dalla D.L..

CAPO III - Paragrafo II - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DI LAVORI STRADALI

Art. 48 Scavi e rilevati

La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate. All'atto della consegna dei lavori, l'Impresa eseguirà in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, il controllo delle quote delle sezioni trasversali e la verifica delle distanze le sezioni stesse.

In base a tali rilievi ed a quelli da praticarsi ad opere finite, con riferimento alle sagome delle sezioni tipo ed alle quote fuori della medesima sede stradale, verranno calcolati i volumi di scavo e di riporto. Resta inteso che, sia in trincea che in rilevato, la sagoma rossa delimitante le aree di scavo o di riporto è quella che segue il piano di banchina, il fondo cassonetto, sia della banchina di sosta che della carreggiata, e dell'eventuale spartitraffico, come risulta dalla sezione tipo.

Art. 49 Demolizione di sovrastruttura stradale

Con il relativo prezzo vengono compensati tutti gli oneri relativi alla demolizione od al taglio della sovrastruttura stradale esistente, per qualunque profondità e con qualunque mezzo anche in presenza di traffico, nonché l'onere del recupero e la raccolta in cumuli del materiale di risulta utilizzabile ed il trasporto a rifiuto con qualsiasi mezzo ed a qualunque distanza dei materiali non utilizzabili.

Art. 50 Rifacimenti stradali

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 il lavoro compiuto con le modalità e le norme che sono richiamate nell'elenco descrittivo delle categorie di lavoro.

Art. 51 Fondazione stradale di pietrame

La fondazione stradale in pietrame verrà valutata a metro cubo in opera e pagata con il relativo prezzo.

Tale prezzo compensa l'Impresa di tutti gli oneri descritti per l'esecuzione di tale categoria di lavoro, ivi compresa la fornitura e posa in opera dello strato di ghiaia mista di fiume o di scagliarne di cava e la cilindratura a fondo con rullo compressore.

Art. 52 Massicciata in pietrisco cilindrato

Il pietrame per massicciata dovrà essere fornito disponendo in massette, tutte di eguale determinato volume e di perfetta figura geometrica, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Il volume sarà misurato suddividendo le massette in serie, a criterio insindacabile della Direzione dei Lavori, e misurato almeno una massetta per ogni serie.

La cilindratura del pietrisco sarà valutata in base al volume del materiale stesso fornito dall'Impresa misurato prima della rullatura, escludendo quindi dalla misura il pietrisco proveniente dalla vagliatura del materiale risultante dall'eventuale scarificazione di esistenti bitumature.

Nel prezzo unitario offerto per la cilindratura si è tenuto conto della presumibile percentuale di aumento di volume del materiale derivante dalla aggiunta di quello proveniente dalla scarificazione.

Nel prezzo relativo alla cilindratura si intendono compresi tutti i magisteri relativi alle norme per l'esecuzione di tale categoria di lavori, nonché la fornitura e l'impiego del materiale di aggregazione, i quali non saranno mai pagati a parte.

Art. 53 Trattamenti superficiali

I trattamenti superficiali e le pavimentazioni in genere verranno misurate in ragione di superfici, 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 il lavoro compiuto secondo le modalità e le norme descritte in precedenza, e che sono richiamate nei prezzi delle voci dell'elenco descrittivo delle categorie di lavoro.

Lo strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con o senza legante naturale, sarà valutato a volume in opera ed a costipamento ultimato.

Sia il tout-venant bituminoso per lo strato di base, che i conglomerati per la formazione dello strato di collegamento (binder) e di quello di usura, saranno misurati in opera dopo costipamento secondo l'unità di

misura indicata nei rispettivi prezzi.

Art. 54 Pavimentazione in conglomerato cementizio

Valgono per la pavimentazione tutte le norme indicate nel precedente articolo per le fondazioni in calcestruzzo di cemento.

La valutazione delle quantità di pavimentazione sarà effettuata a metro cubo di conglomerato gettato, vibrato e rifinito.

Art. 55 Manufatti in acciaio e lavori speciali

I manufatti in acciaio, in profilati comuni e speciali, od in getti di fusione, saranno pagati secondo i prezzi contrattuali.

Tali prezzi si intendono comprensivi della fornitura dei materiali, lavorazione secondo i disegni, posa e fissaggio in opera, verniciatura ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Gli apparecchi di appoggio di qualsiasi tipo saranno compensati con i rispettivi prezzi.

Le cerniere a snodo in acciaio, per il collegamento delle strutture costruite a sbalzo, saranno contabilizzate e pagate con il prezzo relativo alla fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio metallici del tipo mobile, pendolare od a rulli.

Per i manufatti in acciaio, in genere, potrà essere corrisposto in contabilità un acconto pari al 50% dell'opera finita, quando il materiale per l'esecuzione del manufatto sia giunto in cantiere (a piè d'opera) già verificato tecnologicamente e dimensionalmente (pesatura compresa) dalla Direzione Lavori.

Il peso dei manufatti verrà determinato prima della posa in opera mediante pesatura da verbalizzare in contraddittorio.

I giunti di dilatazione per ponti e viadotti in gomma antivibrante verranno misurati, prima della posa in opera, a volume compresi i vuoti.

I profilati metallici, di qualsiasi forma e dimensione, occorrenti per l'ancoraggio di tali giunti alla struttura, compresi i bulloni, verranno contabilizzati a peso e pagati con il prezzo relativo ai manufatti in ferro lavorato (ringhiere, parapetti, griglie, staffe, ecc.).

Art. 56 Elementi prefabbricati in calcestruzzo - canalette di carico - mantellate di rivestimento - scarpate, cunette e fossi di guardia

- 1) Canalette di scarico acque piovane: le canalette in conglomerato cementizio per lo scarico delle acque piovane, secondo il tipo prescritto dalla D.L., verranno valutate a ml di sviluppo misurato sull'asse e compensate il relativo prezzo contrattuale. Detto prezzo comprende tutto quanto necessario per dare le canalette in opera secondo le prescrizioni della relativa voce dell'elenco descrittivo, compreso lo scavo di posa, il costipamento e relativi ancoraggi, e quanto altro necessario per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte. L'imbocco in calcestruzzo, sia esso prefabbricato o costruito in opera, verrà compensato col prezzo a metro lineare delle canalette.
- 2) Mantellate in lastre: le mantellate in lastre di conglomerato cementizio per il rivestimento di scarpate saranno compensate in base alla effettiva superficie delle lastre poste in opera. Il prezzo comprende tutto quanto necessario per dare il rivestimento finito in opera, compresa l'armatura in acciaio del tipo FeB22k da inserire nei giunti, il coronamento di ancoraggio superiore, l'ancoraggio inferiore, la regolazione e costipamento del piano di appoggio ed ogni fornitura e lavorazione per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.
- 3) Mantellate in grigliato articolato: le mantellate a grigliato articolato saranno compensate in base alla loro effettiva superficie, intendendosi compresa e compensata nel prezzo anche la fornitura e posa in opera di terra vegetale per l'intasamento dei vuoti, la semina di miscuglio di specie erbacee, la

regolazione e costipamento del piano di appoggio ed ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

- 4) Cunette e fossi di guardia: le cunette e i fossi guardia in elementi prefabbricati saranno compensati in base alla loro effettiva superficie interna. Il prezzo comprende anche la regolarizzazione e costipamento del piano di appoggio; la fornitura, stesa e costipamento del materiale arido di posa; la stuccatura dei giunti e quanto altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, solo escluso lo scavo per la formazione della cunetta, da pagare col prezzo dello scavo di sbancamento.

Art. 57 Altri lavori

Per tutte le altre categorie di lavori non comprese nei precedenti articoli valgono le unità di misura e le norme di valutazione stabilite nell'allegato elenco descrittivo delle categorie di lavoro.