

REGIONE AUTONOMA
VALLE D'AOSTA

COMUNE DI
BRUSSON



REGION AUTONOME
VALLEE D'AOSTE

COMMUNE DE
BRUSSON

Committente :
COMUNE DI BRUSSON

PROGETTO DEFINITIVO DI MESSA IN SICUREZZA DELL'ABITATO DI ESCARRA (BRUSSON)

PROGETTO DEFINITIVO

Dott. Ing. Riccardo PERRET

Fraz. Quinçod n°138/bis
11020 CHALLAND SAINT ANSELME (AO)

Dott. Geol. Ilaria ROSSETTI

Fraz. Antagnod, Chemin Crestella n°12
11020 AYAS (AO)

Tel: 0125/965916
Cell: 333/3615011

Fax:0125/965828
e-mail: richardperret@libero.it

ELABORATO
CAPITOLATO TECNICO

OPERA

BE

ARGOMENTO

PD

DOC. E PROG.

CT01

FASE

0

REVISIONE

0

FILE NAME:

NOTE:

SCALA:

| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|---------------------|----------------|---------|------------|-----------|
| 4 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 0 | PROGETTO DEFINITIVO | Settembre 2011 | PERRET | PERRET | PERRET |

TIMBRO E FIRMA:

Capitolato tecnico.

| | |
|--|----|
| OPERE DI PROTEZIONE DELL'ABITATO DI ESCARRA | 2 |
| PARTE I..... | 2 |
| Art. 1 - OGGETTO DELLA SPECIFICA | 2 |
| Art. 2 - DISEGNI DI PROGETTO | 2 |
| PARTE II | 2 |
| Art. 1 - MATERIALI IN GENERE | 2 |
| Art. 2 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE, GESSO..... | 3 |
| Art. 3 - INERTI-PIETRE | 4 |
| Art. 4 - MATERIALI FERROSI E METALLI VARI..... | 6 |
| Art. 5 - LEGNAMI..... | 8 |
| Art. 6 - COLORI, VERNICI E COLLANTI | 8 |
| Art. 7 - TUBAZIONI | 12 |
| Art. 8 – GEOGRIGLIE E FORMAZIONE DI RILEVATI e RILEVATI PARAMASSI..... | 13 |
| Art. 10 - MATERIALI DIVERSI | 19 |
| Art.11 - CAMPIONI E PROVE..... | 26 |
| PARTE III..... | 27 |
| Art. 1 - INTERFERENZE CON SERVIZI ESISTENTI | 27 |
| Art. 2 - TRACCIAMENTI..... | 27 |
| Art.3 - SCAVI IN GENERE | 27 |
| Art. 4 - SCAVI DI SBANCAMENTO | 28 |
| Art. 5 - SCAVI DI FONDAZIONE | 28 |
| Art. 6 - RILEVATI E REINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE E RIEMPIMENTI CON PIETRAME | 29 |
| Art. 7 - MOVIMENTI DI MATERIE PER LA FORMAZIONE DEL CORPO STRADALE. | 31 |
| Art. 8 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE TERRE RINFORZATE CON GEOGRIGLIE MONORIENTATE IN HDPE | 31 |
| Art. 9 - MALTE E CONGLOMERATI..... | 33 |
| Art. 10 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO..... | 34 |
| Art. 11 - MURATURA DI PIETRAME A SECCO | 38 |
| Art. 12 - MURATURA DI PIETRAME CON MALTA | 38 |
| Art. 13 - MURATURA IN GETTO DI CALCESTRUZZO | 39 |
| Art. 14 - RAMPE DI ACCESSO A FONDI PRIVATI, ATTRAVERSAMENTI IRRIGUI ED OPERE DI PRESIDIO | 39 |
| Art. 15 - PRECAUZIONI PER L'USO DELLE MINE | 39 |
| Art. 16 - DEMOLIZIONI..... | 39 |
| Art. 17 - SOTTOFONDI..... | 40 |
| Art. 18 - MASSICCIATA DI PIETRISCO | 40 |
| Art. 19 - CILINDRATURA DELLE MASSICCIAE..... | 40 |
| Art. 20 - VIABILITA' PROVVISORIA - SEGNALAMENTO TEMPORANEO..... | 41 |

OPERE DI PROTEZIONE DELL'ABITATO DI ESCARRA

PARTE I

ART. 1 - OGGETTO DELLA SPECIFICA

La presente Specifica Tecnica riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera ed i mezzi d'opera occorrenti per la realizzazione dei lavori di messa in sicurezza dell'abitato di Escarra nel comune di Brusson.

Nella presente Specifica Tecnica vengono definite e descritte le caratteristiche tecniche dei componenti e dei materiali mentre, per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle opere si rimanda ai disegni di progetto allegati, che, assieme al Capitolato Speciale ed alla presente Specifica Tecnica costituiscono parte integrante dei documenti di appalto.

E' fatto obbligo alla Ditta Assuntrice dei lavori, più avanti denominata semplicemente Ditta, rispettare nella misura più rigorosa e fedele possibile tali prescrizioni. Qualsiasi deroga alle stesse dovrà comunque essere concordata preventivamente con la Direzione Lavori, più avanti denominata D.L. e da essa approvata.

ART. 2 - DISEGNI DI PROGETTO

Le opere che dovranno essere realizzate sono illustrate nei disegni di progetto allegati ai documenti di appalto.

SPECIFICHE TECNICHE

PARTE II

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

ART. 1 - MATERIALI IN GENERE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati. Ogni qual volta la Direzione Lavori lo voglia potrà eseguire esperimenti ed analisi dei materiali impiegati e potrà fare asportare dal cantiere a spesa dell'impresa, vietandone l'impiego, quelli che dovessero risultare, a suo esclusivo giudizio, non eseguite secondo le prescrizioni. Non spetterà perciò all'appaltatore alcun indennizzo né compenso da parte dell'Amministrazione Appaltante.

L'Amministrazione Appaltante non è tenuta a pagare sovrapprezzi per materiali di qualità migliori o eccedenti per quantità di quanto è prescritto o verrà ordinato; anche se le opere possano riceverne miglioramento. L'Impresa dovrà giustificare la provenienza di tutti i materiali ogni qualvolta la Direzione dei Lavori gliene faccia richiesta. L'Impresa potrà impiegare nei lavori i materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni, purché ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Per quanto riguarda la "classe di reazione al fuoco" dei materiali si fa riferimento in ogni caso al D.M. 26 agosto 1992 ed a quanto indicato nell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato Speciale d'Appalto; l'Appaltatore dovrà fornire le opportune certificazioni in merito.

ART. 2 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE, GESSO

- a) **Acqua**- L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose e non dovrà contenere cloruri e fosfati in percentuale dannosa per gli impasti.
- b) **Calce** - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate silicose od altrimenti inerti. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità. Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di arena. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.
- c) **Leganti idraulici** - I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 5 luglio 1968, pubblicato nella G.U. n 180 del 17 luglio 1968 e alle sue successive modifiche, integrazioni o sostituzioni. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità. Qualora, anche dopo l'esito favorevole delle prove di controllo e l'accettazione da parte della Direzione dei Lavori, si dovesse riscontrare che il cemento non è più allo stato di polvere completamente sciolta, o contenga grani di impurità o parti avariate, la Direzione dei Lavori potrà scartare l'intera partita.
- d) **Additivi** - gli additivi per impasti cementizi dovranno essere esenti da ioni aggressivi (cloruri, solfati, nitrati, ecc) e comunque non produrre un aumento di ritiro. Potranno impiegarsi resine sintetiche, bitume od altri materiali, ma di norma corrispondere alle norme uni di seguito elencate: - 7101 - 72; - 7102 - 72; - 7103 - 72; in caso contrario saranno accettati solo dopo averne dimostrato la validità mediante documentazione sperimentale giudicata insindacabilmente idonea dalla D.L.
- e) **Pozzolane** - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2230 e delle sue successive modifiche, integrazioni o sostituzioni.
- f) **Gesso** - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali ben riparati dall'umidità.

ART. 3 - INERTI-PIETRE

a) Ghiaia, pietrisco e sabbia. - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm. La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro. Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli. In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 60 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 U.N.I. e passanti da quello 40 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore. Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni. Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività. Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonchè di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti semprechè siano provenienti da rocce di qualità idonea. I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I.; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I.; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. n. 2332. Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);

- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
 - 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
 - 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
 - 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi. Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).
- b) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati.- Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonchè dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.). Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza. Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):
- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
 - 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.
 - 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
 - 4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
 - 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
 - 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 nè inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40. Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela

tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70.

Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

- c) Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio. - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali tenei (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.
- d) Pietrame. - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm² ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.
- e) Cubetti di pietra. - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione di cui al fascicolo n. 5 della Commissione di studio dei materiali stradali del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

ART. 4 - MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori. L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche. In questi casi egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi. I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati.

1. Ferro comune

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo ed a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti. La frattura dovrà presentarsi a grana fine e brillante. I manufatti di ferro che non dovranno essere

zincati verranno forniti già protetti con una mano di appropriata vernice anticorrosiva. I manufatti da sottoporre a zincatura dovranno essere eseguiti in modo tale che con la zincatura non si verifichino deformazioni termiche. La quantità di materiale apportata non dovrà essere inferiore a 0,5 kg per m² di superficie zincata e comunque per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme:

- UNI 5744-66: Rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi fabbricati in materiale ferroso.
- UNI 724573: Fili di acciaio zincati a caldo per usi generici. Caratteristiche del rivestimento protettivo.

2. Acciai per opere in conglomerato cementizio

Dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996, punto 2.2 per le opere in cemento armato normale e punto

2.3 per le opere in precompresso. L'approvvigionamento dovrà avvenire con un anticipo tale, rispetto alla data dell'impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte.

3. Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, escluse assolutamente le ghise fosforose.

Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento, presentare una frattura grigia, a grana fina perfettamente omogenea e

compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti, specie se suscettibili di

diminuirne la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima o con lo scalpello.

Verranno senz'altro rifiutati i materiali

che presentassero difetti di fusione, siano o no mascherati con piombo, stucco od altri mezzi.

La ghisa dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche.

3.1. Resistenza all'urto

Una sbarra di saggio lunga 200 mm a sezione trasversale quadrata, di 40 mm di lato, fusa in sabbia molto secca, collocata orizzontalmente su due appoggi a coltello, distanti fra loro 16 cm, e fissata all'incudine di ghisa regolamentare, deve sopportare senza rompersi l'urto di una palla di 12 kg cadente da un'altezza di 60 cm sulla metà dell'intervallo compreso tra i due appoggi. L'incudine dovrà avere la lunghezza di 250 mm, la larghezza di 100 mm ed essere appoggiata su un letto di sabbia di 40 cm di spessore.

3.2. Resistenza alla flessione

Una sbarra di saggio delle dimensioni e posta su due appoggi, come fissati al precedente paragrafo 3.1, dovrà sopportare nel mezzo un carico di 6.000 kg.

3.3. Resistenza alla trazione

Una sbarra di saggio a sezione circolare di circa 30 mm di diametro, assoggettata ad una trazione crescente per gradi, non dovrà rompersi che ad uno sforzo superiore ai 12 kg per mm² di sezione trasversale e la frattura dovrà presentare i caratteri sopra indicati. Per questa prova, le sbarre saranno staccate da un pezzo e lavorate a freddo per mezzo di fresatrice, tornio e lima. Le teste delle sbarre in prova saranno sagomate secondo le forme e le dimensioni che saranno prescritte.

3.4. Dispositivi di coronamento - chiusini, griglie e caditoie I dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed i dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di

scorrimento in superficie. Dovranno essere realizzati in ghisa sferoidale e conformi alle norme europee EN 124. I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione, secondo le indicazioni di progetto: Classe A 15: Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi. Classe B 125: Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine. Classe C 250: interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede. Classe D 400: vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi. Classe E 600: vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati. Classe F 900: zone speciali, in particolare aeroportuali.

ART. 5 - LEGNAMI

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1972, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI, in particolare alle norme UNI 3262 e 3266. Per le principali categorie in cui essi sono distinti valgono inoltre le prescrizioni di seguito riportate. I legnami rotondi e semplicemente scorzati dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, lavorati a sega o a ascia, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'albumo o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta. Il tavolame, inoltre, dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

ART. 6 - COLORI, VERNICI E COLLANTI

Nei lavori da pittore dovranno essere rispettate le norme delle leggi 19-07-1961 n. 706 e 05-03-1963 n. 245. La D.L. potrà sia all'atto dell'approvvigionamento che nel corso delle applicazioni richiedere prove ed analisi chimiche, fisiche e meccaniche, a spese dell'appaltatore, per verificare la composizione qualitativa e quantitativa dei materiali, lo spessore del prodotto verniciante applicato. ; Le norme U.N.I. cui devono sottostare i materiali approvvigionati sono:

4715 - pitture, vernici, smalti - proprietà e metodi di prova 6

F 20/1969 - prodotti vernicianti - campionamento

F30/1969 - prodotti vernicianti - esame preliminare e preparazione per il collaudo dei campioni dei prodotti vernicianti

F 31/1969 - prodotti vernicianti - pannelli normalizzati per il collaudo dei prodotti vernicianti (acciaio, banda stagnata, alluminio, vetro)

- F 14/1969 - pannelli di acciaio cemento per il collaudo dei prodotti vernicianti per l'edilizia - caratteristiche
- F 14bis/1969 - pannelli di amianto cemento per il collaudo dei prodotti vernicianti per l'edilizia - determinazione dell'alcalinità
- F 32/1969 - prodotti vernicianti - atmosfera normale di condizionamento e di prova dei prodotti vernicianti
- F 33/1969 - prodotti vernicianti - determinazione del residuo secco dei prodotti vernicianti
- F 34/1969 - prodotti vernicianti - determinazione della densità relativa
- F 35/1969 - prodotti vernicianti - determinazione della finezza di macinazione
- F 38/1969 - prodotti vernicianti - prova di piegatura su mandrino cilindrico
- F 39/1969 - prodotti vernicianti - determinazione della resistenza alla scalfitura
- F 40/1969 - prodotti vernicianti - determinazione della resistenza all'imbuttura
- F 74/1969 - materie prime per pitture e vernici - metodi di campionamento
- F 92/1969 - prodotti vernicianti - determinazione della durezza di penetrazione (bucholz)
- F 91/1970 - prodotti vernicianti - determinazione dello smorzamento pendolare (durezza pendolare)
- F 92/1970 - prodotti vernicianti - determinazione del punto di infiammabilità (metodi in tazza chiusa)
- F 93/1970 - prodotti vernicianti - determinazione del tempo di efflusso
- F 100/1971 - prodotti vernicianti - esposizione all'esterno di prodotti vernicianti
- F 101/1971 - prodotti vernicianti - resistenze all'umidità - metodi mediante immersione
- F 156/1971 - pitture e vernici - determinazione della resistenza ai liquidi
- F 157/1971 - pitture e vernici - prove di applicazione a pennello su grandi superfici
- F 175/1971 - prodotti vernicianti - determinazione del grado di sfarinamento di pellicole di pitture per esterno
- F 176/1971 - prodotti vernicianti - determinazione della solidità al calore secco
- F 177/1971 - prodotti vernicianti - determinazione della solidità ai solventi

Le analisi e le prove dovranno essere effettuate da elaboratori particolarmente specializzati, così come disporrà la D.L. Tutti i materiali dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchi e sigilli, recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità. I materiali dovranno essere immagazzinati in ambienti idonei, e comunque non in zone tali da compromettere la buona conservazione dei materiali stessi.

- a) Acquaragia vegetale Dovrà essere costituita dal prodotto genuino della distillazione delle essudazioni resinose semiliquide del pino. Non dovrà contenere sostanze estranee o surrogati di qualsiasi specie. Dovrà essere limpida, incolore, dall'odore aromatico caratteristico delle essenze resinose non sgradevole né irritante, senza materie in sospensione od in deposito.
- b) Acquaragia minerale L'acquaragia minerale dovrà essere impiegata oltre nei casi previsti nel presente capitolato per sciogliere, quanto prescritto, prodotti vernicianti a base di resine naturali o semisintetiche ed i prodotti vernicianti a base di resine alchidiche modificate con oli essiccativi ad alto contenuto in olio.
- c) Collanti Non è consentito l'uso della cosiddetta colla forte. Dovrà essere impiegata in sostituzione della colla forte la metilcellulosa di ottima qualità.
- d) Minio di piombo Il minio di piombo dovrà corrispondere alle norme: U.N.I. 71/1969 - materie prime per pitture e vernici - minio. Il minio di piombo dovrà presentarsi come polvere finissima impalpabile, pesante, insolubile in acqua e in acido cloridrico diluito: dovrà avere colore rosso brillante o rosso arancione ed essere esente da qualsiasi colorazione artificiale. Il minio di piombo non dovrà essere sofisticato con solfato di bario, argilla, creta, gesso, colori a base di ossido di ferro, colori del catrame, ecc.

e) Coloranti I coloranti dovranno essere esclusivamente di natura mineraria, cioè formati da ossidi o da sali metallici, sia naturali che artificiali opportunamente lavorati così da ottenere la massima omogeneità e finezza del prodotto. Le tinte potranno essere ottenute anche con la mescolanza dei vari colori. Le caratteristiche più salienti dei colori minerali quali la intensità del colore, la resistenza alla luce ed il potere coprente dovranno essere accertate con i correnti sistemi di prova.

f) Antiruggine al cromato di piombo La pittura antiruggine al cromato di piombo dovrà corrispondere alle caratteristiche delle norme UNICHIM relative e dovrà raggiungere anche i risultati delle prove condotte secondo le modalità indicate dalle norme. Lo spessore della pellicola secca per ogni mano sarà al minimo di 40 micron. In particolare i requisiti richiesti sono:

- a) adesività: 0% (assenza totale di distacco)
- b) durezza: 20-22 Swart Rocker
- c) essiccazione fuori polvere: 1-5 ore
- d) finezza di macinazione: 25-40 micron
- e) massa volumica: 1,6- 1,8
- f) residuo secco minimo: 65%
- g) Pittura anticorrosiva al cromato di zinco

La pittura anticorrosiva al cromati di zinco dovrà corrispondere alle caratteristiche UNICHIM 43 e dovrà raggiungere anche i risultati delle prove secondo le modalità indicate nella norma. Lo spessore della pellicola secca per ogni mano sarà al minimo di 33 micron. I requisiti richiesti sono:

- a) adesività 0% (assenza totale di distacco)
- b) durezza: 20-22 Swart Rocker
- c) essiccazione fuori polvere: 1-5 ore
- d) finezza di macinazione: 30-40 micron
- e) massa volumica: 1,35-1,48
- f) residuo secco minimo: 45%
- h) Antiruggine al minio di piombo

L'antiruggine ad olio al minio di piombo dovrà corrispondere alle caratteristiche delle norme già indicate ed alle prove richieste. Lo spessore della pellicola secca per ogni mano sarà al minimo di 45 micron. Nel corso dell'impiego la pittura dovrà essere agitata per evitare la separazione dell'olio. I requisiti di idoneità sono:

- a) adesività: 0% (assenza totale di distacco)
- b) essiccazione fuori polvere: max 6 ore 7
- c) finezza di macinazione: 20-40 micron
- d) massa volumica: 1,5-1,8

Il suddetto prodotto non sarà mai utilizzato nella preparazione di superfici in lamiera zincata di qualsiasi genere.

i) Pitture per zincatura a freddo Lo zinco per la preparazione delle pitture da impiegare per la zincatura a freddo dovrà essere puro al 99%. La composizione in peso delle pitture dovrà risultare come appresso: pigmento: minimo 80% di cui non meno del 90% zinco veicolo: max 20% con residuo secco non inferiore al 35% del veicolo spessore della pellicola secca per ogni mano: min 50 micron Le pitture per la zincatura a freddo dovranno corrispondere alle caratteristiche della U.N.I. 4715 con i seguenti requisiti:

- a) adesività: 0% (assenza totale di distacco)
- b) essiccazione fuori polvere: 1 ora
- c) finezza di macinazione: 50 micron
- d) massa volumica: 2,8-3,5

l) Smalti sintetici

La composizione in peso degli smalti sintetici per bianchi o colori derivati dal bianco dovrà essere la seguente: pigmento di ossido di titanio rutilo: 30% min legante resine alchidiche: 35% min solvente: 35% max Lo spessore della pellicola secca per ogni mano non sarà inferiore a 25 micron. Gli smalti dovranno corrispondere alla norma U.N.I. 4715 già indicata e rispondere ai requisiti e prove prescritte.

m) Pitture oleosintetiche La composizione in peso delle pitture oleosintetiche per bianchi o colori derivati dal bianco, dovrà essere la seguente: pigmento 40+-2% ; veicolo 60+-2%

Dati analitici di controllo pigmento diossido di titanio rutilo: min 60% del pigmento legante resine alchidiche: min 50% del veicolo solvente: max 50% del veicolo Per i colori diversi da quelli suindicati le proporzioni di pigmento e di veicolo dovranno essere quelle appropriate a ciascun colore. Le pitture oleosintetiche dovranno comunque corrispondere a tutte le caratteristiche appresso indicate. - Spessore della pellicola secca per ogni mano: min 25 micron.

n) Pittura opaca di fondo

La composizione in peso delle pitture opache di fondo dovrà risultare la seguente: pigmento 65+-5% veicolo 35+-5%. Dati analitici di controllo: pigmento diossido di titanio rutilo min 50% del pigmento legante resine alchidiche: min 50% del veicolo solvente: max 50% del veicolo. Spessore secco della pellicola: min 30 micron. Le pitture opache di fondo dovranno corrispondere alla norma U.N.I. 4715.

o) Vernici trasparenti Le vernici trasparenti, cosiddette flatting, non dovranno essere impiegate per l'esterno. Le vernici trasparenti dovranno essere composte da speciali soluzioni di resine sintetiche modificate con oli essiccativi pregiati, assolutamente limpide ed esenti da veicoli grassi di origine minerale. La diluizione, qualora prescritta, dovrà essere effettuata con acquaragia vegetale. Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola eccezionalmente dura ma elastica e presentare brillantezza trasparente cristallina. Le verniciature non dovranno essere intaccate da oli lubrificanti e benzina. Lo spessore secco della pellicola per ogni mano non dovrà essere inferiore a 20 micron. L'applicazione di mani successive alla prima dovrà essere intervallata di almeno 24 ore. Le vernici trasparenti dovranno corrispondere alla norma U.N.I. 4715.

o1) Vernici ignifughe e intumescenti per metalli portanti e non; la corretta metodologia da seguire per la protezione al fuoco delle strutture metalliche da seguirsi è la seguente: - sabbiatura al grado SA 2 1/2 - immediata applicazione di una mano di antiruggine - applicazione della pittura intumescente a rullo, pennello o spruzzo lasciando trascorrere 24 ore tra una mano e l'altra. Numero delle mani in relazione alla classe di resistenza 30 - 60 - 90 - 120 , 2 - 3 - 4 - 5 .

p) Idropitture Le idropitture non dovranno mai essere applicate su preesistenti strati di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto. Gli intonaci su cui andranno applicate le idropitture dovranno essere preventivamente ed idoneamente preparati. L'applicazione dell'idropittura dovrà essere effettuata secondo le norme specifiche della ditta produttrice.

q) Idropitture per interno

Queste idropitture dovranno risultare confezionate con resine sintetiche disperse in acqua, e con l'impiego di idonei pigmenti; resta escluso nel modo più assoluto l'impiego di caseina, calce, colle animali e simili. Le idropitture per interno dovranno presentare la seguente composizione: pigmento 40-50%: il pigmento dovrà essere costituito da diossido di titanio in quantità non inferiore al 50% del pigmento veicolo 60-50%: costituito da resine sintetiche poliacetoviniliche omopolimere o copolimere disperse in acqua, con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo. Spessore della pellicola per ogni mano: minimo 25 micron. L'applicazione delle mani successive non dovrà essere eseguita se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente. Le idropitture per interno dovranno corrispondere alla norma U.N.I. 4715.

r) Idropitture per esterno Le idropitture per esterno dovranno presentare la seguente composizione, se non contenenti quarzo: pigmento 40-45%: il pigmento dovrà essere costituito da

Dott. Ing. Riccardo Perret

diossido di titanio rutilo in quantità non inferiore al 65% del pigmento veicolo 60-55%: costituito da resine sintetiche poliacetoviniliche copolimeri od acriliche disperse in acqua, con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo. Le idropitture per esterno, contenenti quarzo dovranno presentare la seguente composizione: pigmento 58-62%: di cui almeno il 30% dovrà essere costituito da diossido di titanio rutilo ed il 45 min-55 max % da polvere di quarzo veicolo 38-42%: costituito da dispersioni di resine acriliche o copolimeri acetovinilici con residuo secco non inferiore al 35% del veicolo. Spessore della pellicola per ogni mano: min 35 micron. L'applicazione di ogni mano di idropittura non dovrà essere effettuata se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente. Le idropitture per esterno dovranno corrispondere alla norma U.N.I. 4715.

ART. 7 - TUBAZIONI

Tutte le tubazioni dovranno rispondere ai requisiti della legge 02-02-1974 n. 64 e al D.M. 12-12-1985.

- a) Tubi in ghisa. I tubi in ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzioni di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della D.L., saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.
- b) Tubi di acciaio. I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.
- c) Tubi di cemento

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto di screpolature. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pura e compatta, senza fessure ed uniforme.

d) Tubi in amianto-cemento. I tubi in amianto-cemento dovranno possedere una elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore.

e) Tubi di pvc . I tubi di pvc dovranno essere ottenuti per estrusione a garanzia di una calibratura perfetta e continua, devono resistere agli acidi ad eccezione dell'acido nitrico e devono soddisfare le norme U.N.I. vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla norma U.N.I. 7448-75:

1) SCARICHI PER ACQUE FREDEDE: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla norma U.N.I. 7443-75 ed avere gli

spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la norma U.N.I. 7444-75

2) SCARICHI PER ACQUE CALDE: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla norma U.N.I. 7443-75 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la norma U.N.I. 7444-75

Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70 C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 90 C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque delle utenze domestiche;

3) CONDOTTE INTERRATE: devono corrispondere alla norma U.N.I. 7447-75; ;

4) ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ACQUE IN PRESSIONE: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla norma U.N.I. 7441-75 per tipi, dimensioni, caratteristiche, alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18-07-1967 che disciplina l'utilizzazione di pvc per tubazioni di acqua potabile. I pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere a norma U.N.I. 7442-75.

g) Tubi in polietilene. I tubi devono essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento, devono essere adatti per la saldatura a specchio, resistenti agli urti, al

gelo ed ai solventi ed avere caratteristiche tali da soddisfare i requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alle prove prescritte dalle norme in vigore:

- 1) CONDOTTE INTERRATE: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore;
- 2) ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ACQUE IN PRESSIONE: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 135 del 28-10-1960 che disciplina l'utilizzazione dei tubi in plastica per il trasporto dell'acqua potabile.

h) Tubi in polietilene ad alta densità

Le caratteristiche saranno: densità 0,955 g/cm³ indice di fusione 0,4-0,8 g/10min ; resistenza termica -40C +100C coefficiente di dilatazione 0,2mm/m/1C stabilizzazione contro la luce: aggiunta di circa il 2% di nerofumo raccorciamento max tollerato: 1mm/m (mediante malleabilizzazione).I tubi saranno fabbricati con il metodo dell'estrusione, mentre i pezzi speciali con il metodo dell'iniettofusione. La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature, sia per la saldatura testa a testa con termoelemento sia per la saldatura con manicotto elettrico.

Il montaggio si effettuerà nel modo seguente: colonne di scarico: posate con manicotti di dilatazione ogni piano; collettori di scarico: per tratti brevi (inferiori a 6 m) con montaggio a punto fisso, per tratti lunghi (superiori a 6 m) montaggio con manicotti di dilatazione. Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera, dovranno essere scrupolosamente osservate.

ART. 8 – GEOGRIGLIE E FORMAZIONE DI RILEVATI E RILEVATI PARAMASSI

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli compiuti nel termine contrattuale.

L'Amministrazione si riserva però in ogni modo il diritto di variare l'ordine di esecuzione di determinati lavori, di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e di disporre l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dai lavori e forniture esclusi dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi, o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i minimi degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano di posizionamento del rilevato paramassi, alla inclinazione delle scarpate. A suo tempo dovrà pure stabilire nelle tratte, su indicazione della Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curando poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

La Direzione dei lavori, con personale ausiliario, fornito dall'Impresa, fisserà sul posto gli elementi per il tracciamento della strada ed i capisaldi per la livelletta.

OCCUPAZIONE DEI TERRENI

Stabilita sul terreno la traccia stradale si addiverrà alla regolare occupazione dei terreni occorrenti alla esecuzione delle opere appaltate.

Tale occupazione, comprenderà non solo l'area necessaria per il suolo stradale, ma anche quella occorrente tanto a destra quanto a sinistra per far luogo ai fossi scolatori, controbanchine, scarpe dei tagli e dei rialzi ed infine alle opere d'arte secondo i relativi disegni e le norme stabilite, dal presente Capitolato.

Indennizzi occorrenti per occupazioni di aree non comprese in quelle sopra elencate, stanno a carico dell'assuntore.

SCAVI

Il compenso per i lavori di cui al presente articolo, in quanto non sia espressamente altrimenti stabilito, è conglobato nel prezzo fissato per gli scavi.

Gli scavi saranno eseguiti nelle precise forme e dimensioni risultanti dai relativi profili, usandosi poi di ogni esattezza nello scavare fossi, nell'appianare e sistemare le banchine e nel rendere perfettamente allineati i lembi della strada.

Per l'abbattimento e trasporto di piante che si troveranno in corrispondenza degli scavi e dei rilevati non verrà corrisposto alcun compenso.

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per l'apertura della sede di costruzione del rilevato paramassi e della relativa vasca di dissipazione posta a monte dello stesso, piazzali ed opere accessorie necessarie per la realizzazione degli stessi.

SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione si intendono quelli praticati al di sotto del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o del punto più depresso delle trincee o sfaldamenti precedentemente eseguiti od in altre parole saranno considerati come scavi di fondazione soltanto quelli che risultino incassati su tutti i lati verticali.

INERBIMENTO DELLE SCARPATE E GEORETI ANTIEROSIVE

Inerbimento su georete tridimensionale per scarpate con pendenza 45-50°. Fornitura e srotolamento di georete in HDPE spess 3mm grimpante tridimensionale (300g/mq) su superficie regolarizzata e libera da pietre e radici; successivo fissaggio, lungo il bordo superiore ed inferiore del pendio, con interrimento in trincee profonde almeno 20 cm. Sulla scarpata i rotoli saranno sovrapposti per almeno 10 cm e ancorati al terreno mediante picchetti sagomati ad U diam. 8 di lunghezza 15-30 cm in ragione di 2/m². Successivo intasamento con una miscela tamponante per l'inerbimento accelerato, utilizzando i componenti più idonei alle particolarità del suolo e alle condizioni climatiche del luogo.

FORMAZIONE DI RILEVATI e RILEVATI PARAMASSI

L'esecuzione di tomi di terre rinforzate dovrà effettuarsi con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta degli scavi identificabile nella classificazione CNR-UNI 10006 come materiale di gruppo A1-A3.

Il compattamento dei rilevati in terra armata dovrà avvenire per strati non superiori a 30 cm fino a raggiungere la densità non minore del 95% di quella massima ottenuta dalla prova PROCTOR AASHO modificata.

Gli strati compattati dovranno essere caratterizzati da un modulo di compressibilità M_e , definito dalle Norme Svizzere (SNV 670317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento nell'intervallo compreso tra 0.15 e 0.25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 50 N/mm²; qualora la terra rinforzata costituisca rilevato stradale dovranno comunque essere rispettati i valori di M_e indicati in tabella A.

Normative di riferimento

ISO 9864 : Determinazione della massa areica

EN ISO 10319: Prova di trazione a banda larga

EN ISO 13431: Determinazione del comportamento a trazione lungo termine

GRI-GG2: Resistenza delle giunzioni

Le Geogriglie dovranno essere marcate CE in conformità alle norme:

EN 13249 : Costruzione di strade e di altre aree soggette a traffico

EN 13250 : Costruzione di ferrovie

EN 13251 : Costruzioni di terra, fondazioni e strutture di sostegno

EN 13253 : Opere di controllo dell'erosione

EN 13254 : Costruzione di bacini e dighe

EN 13255 : Costruzione di canali

EN 13257 : Discariche per rifiuti solidi

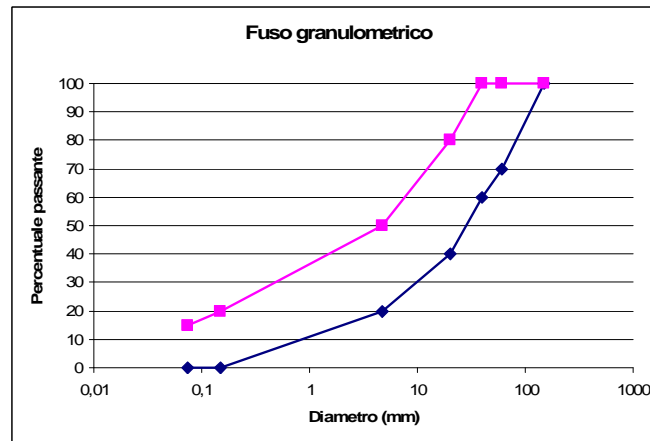
EN 13265 : Progetti di contenimento di rifiuti liquidi

Il Sistema Qualità del Produttore deve essere certificato a fronte delle norme UNI EN ISO 9001:2000.

Materiali

- I terreni costituenti il rilevato di fondazione e il rilevato paramassi saranno recuperati da vagliatura dei terreni provenienti dagli scavi e dovranno garantire un fuso granulometrico con le caratteristiche di seguito riportate.

| DIAMETRO, (mm) | % Passante |
|-----------------------|-------------------|
| 150 | 100 |
| 60 | 70-100 |
| 40 | 60-100 |
| 20 | 40-80 |
| 4,76 | 20-50 |
| 0,15 | 0-20 |
| 0,074 | <15 |



- Le geogriglie, realizzate al 100% in polietilene ad alta densità (HDPE) proveniente da aziende qualificate e certificate, sono stabilizzate agli UV mediante impiego di carbon black. La resistenza massima a trazione, secondo la norma EN ISO 10319, dovrà essere non inferiore ai valori indicati nelle tavole di progetto per le sezioni tipologiche n°1 e n°2.

Nello specifico potranno essere utilizzate le seguenti tipologie di geogriglie:

- Da 45 kN/m
 - da 60 kN/m
 - da 90 kN/m
 - da 120 kN/m
- Cassero di guida e di appoggio "a perdere", realizzato mediante piegatura meccanica di un foglio di rete elettrosaldata (Ø 8mm maglia 15x15cm) corredato di Tiranti e Picchetti.
 - Feltro vegetativo preseminato.

Modalità di esecuzione

Il materiale di rinforzo reso in rotoli deve essere movimentato con mulletto o escavatore facendo attenzione a non danneggiare la struttura. Il materiale deve essere conservato in luogo asciutto e ben ventilato protetto dall'esposizione ai raggi solari e per nessun motivo deve essere stoccato in prossimità di materiali infiammabili e fonti di calore. Una volta installato dovrà necessariamente essere ricoperto con il materiale da rilevato entro 4 mesi.

Procedure d'installazione del sistema cassero + geogriglia + Feltro Vegetativo Preseminato:

1. Preparare il piano di fondazione effettuando eventuali sbancamenti; asportare eventuali radici, sassi o detriti che possono trovarsi in loco, rullare e compattare. Se previsto realizzare uno strato drenante di base. Eseguire il tracciamento del rilevato.
2. Posizionare e allineare i casseri in rete elettrosaldata collegandoli tra loro con filo di ferro o fascette strozzacavo elettrico in plastica.

3. Svolgere i rotoli di geogriglia di rinforzo e tagliare le stesse con un cutter secondo le lunghezze indicate in progetto: la lunghezza del taglio è determinata dalla profondità di ancoraggio, dal risvolto in facciata (circa 0,63m) e dal risvolto superiore (circa 1,50m).
4. Posizionare all'interno dei casseri in rete elettrosaldata i tagli di geogriglia di rinforzo adagiandoli sul piano di fondazione in strati orizzontali e perpendicolari al fronte ancorandoli al terreno con ferri sagomati a "U"; la geogriglia di rinforzo dovrà essere ben aderente alla facciata interna del cassero in rete elettrosaldata lasciando la porzione terminale temporaneamente esterna al cassero stesso (tale porzione deve corrispondere alla lunghezza stabilita per il risvolto superiore (1,50m ca).
5. Posizionare il Feltro Vegetativo foderandone internamente il risvolto in facciata della geogriglia di rinforzo; posizionare i tiranti di irrigidimento del cassero (ca 1 ogni 0,40m).
6. Stendere il terreno di riempimento previsto (preferibilmente di tipo A1 -A3 secondo la classifica AASHO) e fornito a piè d'opera sopra le geogriglie di rinforzo in strati dello spessore di circa 0,30m: in prossimità della facciata è consigliabile l'utilizzo di terreno vegetale per circa 0,50/0,30m.
7. Compattare fino ad ottenere un grado di addensamento non inferiore al 95% dello Standard Proctor. In prossimità della facciata (per circa 1,00m) la compattazione deve avvenire mediante vibro-costipatore o piastre vibranti; nella zona retrostante si utilizzino rulli compattatori di idonee capacità.
8. Completato il riempimento, risvoltare verso l'interno la porzione di geogriglia di rinforzo tenuta precedentemente esterna al cassero in rete elettrosaldata; tenderla leggermente e ancorarla al terreno utilizzando ferri sagomati a "U".
9. Ripetere le operazioni 1-8 fino ad opera ultimata.

Caratteristiche prestazionali

L'elemento di rinforzo è costituito da una geogriglia a una struttura piana monolitica con una distribuzione regolare di aperture, di forma allungata, che individuano fili longitudinali e trasversali. I fili longitudinali devono aver subito un processo di orientamento molecolare per aumentare le caratteristiche meccaniche della geogriglia ed assicurare un'elevata resistenza a lungo termine. Le giunzioni tra i fili longitudinali e trasversali devono essere parte integrante della struttura della geogriglia e non devono essere ottenute per intreccio o saldatura dei singoli fili. La resistenza a trazione delle giunzioni deve essere pari ad almeno l'80% della resistenza massima a trazione (GRI-GG2).

Le Geogriglie dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

- Durabilità minima prevista di 120 anni in terreni naturali con $1.6 < \text{pH} < 13$ e temperature fino a 40°C sulla base dei relativi risultati delle prove di Laboratorio. Si raccomanda di proteggere il prodotto dall'esposizione solare entro 4 mesi dalla data di installazione.
- Dovranno inoltre possedere: inerzia chimica totale, imputrescibilità, inattaccabilità da parte di roditori e microrganismi, insensibilità agli agenti atmosferici e all'acqua salmastra, stabilità ai raggi ultravioletti ottenuta mediante additivi quantitativi di nerofumo.

Geogriglia tipo 1: 45kN/m

- | | |
|--|----------------------|
| • Polimero costituente il manufatto | 100% HDPE |
| • Peso unitario (ISO 9864) | 300 g/m ² |
| • Dimensione bobine | 2,00 m x 40,00 m |
| • Resistenza massima a Trazione su singolo filo (EN ISO 10319) | MD 45,0 kN/m |
| • Allungamento a Snervamento (EN ISO 10319) | MD 11,5,0% |
| • Resistenza al 2% di allungamento (EN ISO 10319) | MD 11,0 kN/m |

- Resistenza al 5% di allungamento (EN ISO 10319) MD 25,0 kN/m
- Resistenza alle giunzioni (GRI-GG2) MD 36,0 kN/m
- Resistenza di progetto a lungo termine (EN ISO 13431) MD 21.2 kN/m

Geogriglia tipo 2: 60kN/m

- Polimero costituente il manufatto 100% HDPE
- Peso unitario (ISO 9864) 420 g/m²
- Dimensione bobine 2,00 m x 40,00 m
- Resistenza massima a Trazione su singolo filo (EN ISO 10319) MD 60,0 kN/m
- Allungamento a Snervamento (EN ISO 10319) MD 13,0%
- Resistenza al 2% di allungamento (EN ISO 10319) MD 17,0 kN/m
- Resistenza al 5% di allungamento (EN ISO 10319) MD 32,0 kN/m
- Resistenza alle giunzioni (GRI-GG2) MD 50,0 kN/m
- Resistenza di progetto a lungo termine (EN ISO 13431) MD 24,6 kN/m

Geogriglia tipo 3: 90kN/m

- Polimero costituente il manufatto 100% HDPE
- Peso unitario (ISO 9864) 600 g/m²
- Dimensione bobine 2,00 m x 30,00 m
- Resistenza massima a Trazione su singolo filo (EN ISO 10319) MD 90,0 kN/m
- Allungamento a Snervamento (EN ISO 10319) MD 13,0%
- Resistenza al 2% di allungamento (EN ISO 10319) MD 26,0 kN/m
- Resistenza al 5% di allungamento (EN ISO 10319) MD 50,0 kN/m
- Resistenza alle giunzioni (GRI-GG2) MD 80,0 kN/m
- Resistenza di progetto a lungo termine (EN ISO 13431) MD 36,9 kN/m

Geogriglia tipo 4: 120kN/m

- Polimero costituente il manufatto 100% HDPE
- Peso unitario (ISO 9864) 800 g/m²
- Dimensione bobine 2,00 m x 30,00 m
- Resistenza massima a Trazione su singolo filo (EN ISO 10319) MD 120,0 kN/m
- Allungamento a Snervamento (EN ISO 10319) MD 13,0%
- Resistenza al 2% di allungamento (EN ISO 10319) MD 36,0 kN/m
- Resistenza al 5% di allungamento (EN ISO 10319) MD 72,0 kN/m
- Resistenza alle giunzioni (GRI-GG2) MD 110,0 kN/m
- Resistenza di progetto a lungo termine (EN ISO 13431) MD 49,2 kN/m

Feltro Vegetativo Preseminato

- Peso unitario 150 g/m²
- Composizione : 50% trama di fibre in cellulosa naturali e biodegradabili 25% sementi di specie erbacee, 25% fertilizzanti

Prove di qualificazione

Le Geogriglie devono essere marcate CE in conformità alle norme EN 13249, 13250, 13251, 13253, 13254, 13255, 13257 e 13265.

Le geogriglie devono essere certificate dall'ITC (Istituto per le Tecnologie della Costruzione) per l'impiego come rinforzo nel terreno per garantire una durata di esercizio di almeno 120 anni. Il Sistema Qualità del Produttore deve essere certificato a fronte delle norme UNI EN ISO 9001:2000.

Prove di accettazione

Le caratteristiche prestazionali sopra esposte dovranno essere confermate con una dichiarazione di conformità, redatta dal produttore ed all'occorrenza accompagnata dalle relative prove di laboratorio, rilasciata per ogni 10.000mq di materiale consegnato.

Prove di certificazione del rilevato paramassi

Fermo restando le prescrizioni di progetto, e le tipologie di geogriglie di rinforzo utilizzate per il dimensionamento del rilevato paramassi, il fornitore delle geogriglie dovrà dimostrare con opportuna certificazione rilasciata da ente internazionalmente riconosciuto di aver svolto prove in vera grandezza su rilevati paramassi.

Le verifiche di stabilità interna ed esterna a seguito dell'impatto con il masso di progetto sono state effettuate tenendo in considerazione delle esperienze effettuate dai produttori mediante prove in vera grandezza su rilevati rinforzati con geogriglie, anche se con energie di impatto inferiori. Le considerazioni relative alla dimensione della sezione del tomo paramassi che collabora nella distribuzione delle sollecitazioni dell'impatto, così come le indicazioni relative alla forma ottimale che deve avere il tomo paramassi sono desunte da tali prove, e sono valide per materiali di rinforzo che abbiano la medesima struttura e geometria di quelli utilizzati per le prove in vera grandezza.

Materiali di rinforzo costituiti da polimeri differenti, o con struttura differente possano essere impiegati solo previo conoscenza del loro comportamento quando soggetti a prove di impatto in vera grandezza dello stesso tipo. Non è infatti possibile a priori estendere il comportamento osservato con un determinato geotecnico di rinforzo ad altri di tipo differente, anche se con caratteristiche di resistenza a trazione uguale o superiore, a causa della complessità del fenomeno, non discretizzabile analiticamente se non a macroscale.

I test dovranno dimostrare di aver raggiunto valori energetici di almeno 4500kJ sviluppati con blocchi di massa nota e velocità di impatto che dovranno essere superiori a 27m/s. I risultati dei predetti test dovranno avere avuto esito positivo e saranno presi come riferimento per l'accettazione delle griglie di rinforzo da utilizzare per la costruzione del rilevato paramassi.

ART. 10 - MATERIALI DIVERSI

a) Bitumi-emuls. bitumi-catrame Bitumi per impermeabilizzazioni di copertura. I bitumi da impiegare per l'impermeabilizzazione delle coperture dovranno corrispondere per requisiti e prove alle prescrizioni delle norme U.N.I.:

- - 4157 - impermeabilizzazioni delle coperture - bitumi da spalmatura - nomenclatura, tipi, requisiti, campionatura
- 4158 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione della solubilità dei bitumi di tetracloruro di carbonio
- 4159 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione della perdita in peso al riscaldamento dei bitumi (volatilità)
- 4160 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione del punto di infiammabilità dei bitumi per mezzo del vaso aperto Cleveland

- 4161 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione del punto di rammollimento dei bitumi con il metodo palla ed anello
- 4162 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione della penetrazione dei bitumi
- 4163 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi

L'impiego dei bitumi di cui alla norma U.N.I. 4157 dovrà essere il seguente:

- a) per pendenze fino al 2%: bitume da spalmare O U.N.I. 4157
- b) per pendenze superiori al 10%: bitume da spalmare 25 U.N.I. 4157.

b) Asfalti. Dovranno ottenersi dalla macinazione delle rocce asfaltiche abruzzesi o siciliane. Le norme per l'accettazione delle polveri di roccia asfaltica, che risultano dal fascicolo n. 6/ult. ed. edito dal Consiglio Nazionale delle Ricerche - Commissione di studio dei materiali stradali: "norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali". Il mastice di rocce asfaltiche da impiegare nell'impermeabilizzazione delle coperture sarà del tipo "mastice a U.N.I. 4377" e dovrà corrispondere per requisiti e prove alle prescrizioni delle norme U.N.I. appresso elencate:

4377 - impermeabilizzazione delle coperture - mastice di rocce asfaltiche per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati

4379 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione dell'impronta dei mastici di rocce asfaltiche

4380 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione delle sostanze solubili in solfuro di carbonio presenti nei mastici di rocce asfaltiche

4381 - impermeabilizzazione delle coperture - estrazione del bitume dei mastici di rocce asfaltiche

4382 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione degli asfalteni presenti nei bitumi contenuti nei mastici di rocce asfaltiche

4383 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione dei carbonati presenti nel minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche

4384 - impermeabilizzazione delle coperture - determinazione delle sostanze insolubili in acido cloridrico presenti nel materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche

4385 - impermeabilizzazione delle coperture - controllo granulometrico del materiale minerale contenuto nei mastici di rocce asfaltiche

È tassativamente proibito l'impiego del mastice di asfalto sintetico, ottenuto mediante miscelazione di polveri calcaree con bitume.

c) Asfalti colati per impermeabilizzare coperture

L'asfalto colato per l'impermeabilizzazione delle coperture dovrà corrispondere alle prescrizioni delle seguenti norme U.N.I.:

5654-65 - impermeabilizzazione delle coperture - asfalti colati - caratteristiche e prelievo dei campioni

5655-65 - impermeabilizzazione delle coperture - asfalti colati - determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello

5656-65 - impermeabilizzazione delle coperture - asfalti colati - determinazione dello scorrimento su piano inclinato

5657-65 - impermeabilizzazione delle coperture - asfalti colati - determinazione della fragilità a freddo

5658-65 - impermeabilizzazione delle coperture - asfalti colati - determinazione dell'impermeabilità all'acqua

5659-65 - impermeabilizzazione delle coperture - asfalti colati - trattamento di termo ossidazione

È vietato l'impiego del catrame e dei residui nocivi del petrolio, nonché l'impiego di asfalto proveniente da demolizioni e l'uso di asfalti sintetici.

d) Malte asfaltiche per impermeabilizzare coperture

Dott. Ing. Riccardo Perret

Le malte asfaltiche per l'impermeabilizzazione delle coperture dovranno corrispondere alle prescrizioni delle seguenti norme U.N.I., ma

con la tassativa proibizione di impiego delle malte asfaltiche da mastice di asfalto sintetico:

5660-65 - impermeabilizzazione delle coperture - malte asfaltiche - caratteristiche e prelievo dei campioni

5661-65 - impermeabilizzazione delle coperture - malte asfaltiche - determinazione del punto di rammollimento con il metodo palla-anello

5662-65 - impermeabilizzazione delle coperture - malte asfaltiche - determinazione dello scorrimento su piano inclinato

5663-65 - impermeabilizzazione delle coperture - malte asfaltiche - determinazione della fragilità (punto di rottura)

5664-65 - impermeabilizzazione delle coperture - malte asfaltiche - determinazione dell'impermeabilità all'acqua

5665-65 - impermeabilizzazione delle coperture - malte asfaltiche - trattamento di termo ossidazione
È vietato l'impiego del catrame e dei residui peciosi del petrolio, nonché l'impiego di asfalto proveniente da demolizioni. È vietato nel modo più assoluto miscelare sabbia o altro materiale inerte alla malta asfaltica.

e) Cartefeltro

Le cartefeltro dovranno corrispondere alle prescrizioni:

U.N.I. 3838 - impermeabilizzazione delle coperture - cartonfeltri bitumati cilindrici e cartonfeltri ricoperti.

Per i cartonfeltri bitumati cilindrici si impiegherà "bitume da spalmare 15 U.N.I. 4157" mentre per i cartonfeltri bitumati ricoperti, si impiegherà "bitume da spalmatura 25 U.N.I. 4157". Il contenuto di paraffina dei bitumi non dovrà superare il 2,5%. I cartonfeltri bitumati dovranno risultare uniformemente impregnati; sfaldandoli non dovranno presentare in alcun punto difetti d'impregnazione.

f) Manti prefabbricati bituminosi

I manti prefabbricati bituminosi con supporto in fibre di vetro, dovranno avere le seguenti caratteristiche: le fibre di vetro costituenti il supporto dovranno essere di diametro nominale tra 10 e 18 micron ed uniformi per resistenza, qualità e spessore; - il manufatto di fibre di vetro dovrà essere uniforme e con costanza di peso e di spessore (tolleranza +/- 5%); - le fibre di vetro dovranno essere legate con resine sintetiche, insolubili nell'acqua, non igroscopiche e resistenti fino alla temperatura di 220 C; - la resistenza longitudinale del feltro di vetro dovrà essere almeno di 18 kg e quella trasversale almeno di 11 kg, misurate secondo la norma U.N.I. 3838; - Il manufatto di

fibre di vetro dovrà essere prebitumato in macchina continua; - la massa dell'unità di superficie del manufatto di fibre di vetro dovrà essere compresa tra 50 e 70 g/mq; - nello svolgersi dei rotoli del manto, le spire dovranno staccarsi liberamente, a tale scopo una faccia potrà essere cosparsa di talco; il bitume impiegato dovrà corrispondere al tipo U.N.I. 4157; - in prova di estrazione del solubile con solfuro di carbonio il supporto di fibre di vetro dovrà risultare compatto e feltrato e non dovrà avere perduto la sua coesione. Per quanto non diversamente disposto, valgono le seguenti prescrizioni U.N.I.:

5958-67 - prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - termini e definizioni

5302-63 - vetrerie tecnico-scientifiche e sanitarie - determinazione della resistenza del vetro all'attacco alcalino

6262-68 - prodotti di fibre di vetro per l'isolamento termico ed acustico - feltri trapuntati - tolleranze dimensionali e relative determinazioni

Dott. Ing. Riccardo Perret

- 6263-68 - id.-feltri non trapuntati - tolleranze dimensionali e relative determinazioni
6264-68 - id.-feltri resinati - tolleranze dimensionali e relative determinazioni
6265-68 - id.-coppelle - tolleranze dimensionali e relative determinazioni
6266-68 - id.-veli, veli armati, veli rinforzati - tolleranze dimensionali e relative determinazioni
6267-68 - id.-pannelli - tolleranze dimensionali e relative determinazioni
6484-69 - id.-determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio
6485-69 - id.-feltri resinati e pannelli - determinazione della densità apparente
6536-69 - id.-fibre, feltri, pannelli e coppelle - determinazione della perdita al fuoco
6537-69 - id.-veli - determinazione della perdita al fuoco
6538-69 - id.-feltri e pannelli - determinazione della massa dell'unità di superficie
6540-69 - id.-veli - determinazione del carico di rottura a trazione
6541-69 - id.-pannelli - determinazione delle caratteristiche di compressione
6542-69 - id.-feltri resinati, pannelli e coppelle - determinazione della imbibizione per capillarità
6543-69 - id.-feltri resinati, pannelli e coppelle - determinazione dell'igroscopicità
6544-69 - id.-pannelli e feltri resinati - determinazione dell'indice di trazione (metodo dell'anello)
6545-69 - id.-pannelli - determinazione della resistenza allo strappamento nella direzione dello spessore
6546-69 - id.-pannelli aventi densità apparente maggiore o uguale a 40 kg/mc - determinazione della resistenza a flessione
6547-69 - id.-pannelli aventi densità apparente inferiore a 40 kg/mc - determinazione del grado di rigidità (flessibilità)

I manti prefabbricati bituminosi con supporti in fibre di vetro si distingueranno nei seguenti tipi:
massa minima dei manti g/mq a) 270 b) 1200 c) 1700 contenuto solubile in solfuro di carbonio g/mq
a) 220 b) 900 c) 1400

Il tipo a) dovrà essere costituito da veli di fibre di vetro e bitume, quindi con assenza di altri minerali insolubili in solfuro di carbonio. Tali

veli di fibre di vetro dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alle norme U.N.I.: 10

6825-71 - impermeabilizzazione delle coperture veli di fibre di vetro, destinati ad essere impregnati di bitume - prescrizioni e metodi di prova

- 6537-69 - id.-veli - determinazione della perdita al fuoco
6539-69 - id.-veli - determinazione della massa dell'unità di superficie
6540-69 - id.-veli - determinazione del carico di rottura a trazione
6718-70 - id.-determinazione della resistenza al passaggio dell'aria dei veli di fibre di vetro
g) Prodotti di amianto-cemento e gesso

Non è consentito l'impiego di materiali i cui componenti siano a base di amianto, in tutti i locali ed all'esterno degli edifici che possono venire a diretto contatto con le persone. Saranno consentiti solamente quegli impieghi specifici in cui per necessità tecniche inderogabili tale materiale non possa essere sostituito con altri che abbiano la stessa efficacia ma che risultino tuttavia, a lavoro ultimato, incapsulati o protetti da una idonea barriera che eviti l'assoluto contatto con le persone. Per il resto valgono le norme seguenti.

- 1) Lastre di amianto-cemento

Le lastre piane di amianto-cemento dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni: ; U.N.I. 3948 - lastre piane ed accessori di amianto - cemento per coperture e rivestimenti - dimensioni, requisiti, prove. Se non altrimenti disposto dovranno essere fornite lastre di ogni lunghezza e larghezza considerate nella citata norma U.N.I., del tipo compresso o semicompresso, di spessore nominale non inferiore a 5,75 mm. Le lastre e gli accessori potranno essere richiesti sia nel colore naturale

Dott. Ing. Riccardo Perret

che colorati. Per i prelievi da effettuare per l'esecuzione delle prove sarà considerata frazione di lotto anche quella inferiore a 500 mq di lastre.

- 2) Lastre ondulate

Le lastre ondulate e gli accessori di amianto-cemento dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni: U.N.I. 3949-74 - lastre ondulate ed accessori di amianto-cemento per coperture e rivestimenti - dimensioni, requisiti e prove. Se non diversamente disposto dovranno essere fornite lastre di ogni lunghezza prevista per i singoli tipi della citata norma U.N.I. Le lastre e gli accessori potranno essere richiesti sia nel colore naturale che colorati.

- 3) Canne fumarie

Le canne per fumo ad intercapedine dovranno essere costituite da una doppia parete a sezione quadrangolare realizzata con due canne, una interna ed una esterna con bicchiere, distanziate mediante appositi accessori. Le masse delle canne dovranno essere almeno quelle appresso indicate: Canne esterne con bicchiere sezione cm 25x25 -30x30 -40x40 -50x50 -60x60 -25x30 -30x40 lunghezza m 3 3 1,20 1,20 3 3 massa kg 32,3 39,1 60 31,4 37,8 35,7 51,4 sezione cm 40x50 50x60 60x70 lunghezza m 1,20 1,20 1,20 massa kg 28 34,8 45,9.

Canne interne senza bicchiere sezione cm 15x15 -20x20 -30x30 -40x40 -50x50 -15x20 lunghezza m 3 3 3 1,20 1,20 3 massa kg 13,6 21,2 35,3 21,2 27,2 15,7 sezione cm 20x30 -30x40 -40x50 -50x60 lunghezza m 3 1,20 1,20 1,20 massa kg 28,9 18,7 24,2 29,7

h) Materiali isolamento termico ed acustico

I materiali ed i manufatti da impiegare per l'isolamento termico ed acustico, dovranno essere chimicamente inerti, imputrescibili, incombustibili, inodori, non corrosivi, anigroscopici, inattaccabili dagli agenti atmosferici, inattaccabili da insetti, da roditori e da microrganismi, resistenti alle temperature di impiego ed alle sollecitazioni e vibrazioni previste, non dovranno trattenere alcun odore e dovranno essere innocui durante la manipolazione. Dovranno inoltre essere elastici, dovranno cioè seguire gli eventuali movimenti del supporto senza screpolarsi; pertanto i materiali ed i manufatti dovranno rimanere elastici sotto carichi variabili da 300 a 3500 kg/mq, secondo le particolari condizioni di impiego. Salvo diversa precisazione, i valori indicati per la massa volumica ed il coefficiente di conduttività termica dovranno intendersi misurati a 20-22 C in aria con umidità relativa del 75+5%. Sulla massa dovrà essere ammessa la tolleranza del 15%; sul coefficiente di conduttività termica potrà essere ammessa la tolleranza del 10%. Dei materiali e manufatti per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere documentati, mediante certificato di prova, la corrispondenza alle caratteristiche sopra richieste ed i valori della massa volumica e del coefficiente di conduttività termica. Per i materiali ed i manufatti da impiegare per l'isolamento termico dovrà essere indicato il colore specifico secondo il tenore di umidità in percentuale del volume rapportato ai valori dell'umidità relativa dell'aria. Per i materiali ed i manufatti da impiegare per l'isolamento acustico dovranno essere indicati i rispettivi limiti di applicazione sia contro la propagazione del rumore aereo che di quello d'urto, specificando la curva di attenuazione alle varie frequenze. Dovrà essere anche indicato il comportamento elastico del materiale, precisandone l'abbassamento sotto le condizioni di carico massimo dopo 12 ore, ed il valore della deformazione permanente. Le prove e le attestazioni dovranno risultare da certificati rilasciati da laboratori specializzati ufficialmente riconosciuti. Per quanto riguarda i materiali di isolamento acustico, i valori del potere fonoisolante, ottenuti da prove di laboratorio dovranno risultare maggiori di 3 dB, rispetto a quelli da riscontrare in opera. Inoltre i materiali per l'isolamento termico dovranno soddisfare le condizioni contenute nelle circolari n. 1769 in data 30-04-1966 del Ministero dei Lavori Pubblici "criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie", n. 3150

del 22-05-1967 "criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici", n. 8149 del 01-09-1971 "criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici" n. 13011 del 22-11-1974 "requisiti fisici-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere". I materiali per l'isolamento termico impiegati nelle costruzioni edilizie di competenza di questa amministrazione dovranno soddisfare le condizioni contenute nella circolare dei lavori pubblici del 22-11-1974, n. 13011, nella legge 30-04-1976, n. 373, nel D.M. 10-03-1977 e nel D.P.R. 28-06-1977 n. 1502.

- 1) Vermiculite espansa

La vermiculite espansa dovrà avere le seguenti caratteristiche: essere insolubile in acqua, incombustibile, inodore, reagire praticamente neutra, non essere attaccata da funghi, muffe, insetti, topi, ecc., non subire modificazioni sotto l'azione delle basi forti e poter rimanere inalterata negli impasti con calce e cemento, non deve riassorbire affatto l'acqua di cristallizzazione, anche se in presenza d'acqua. La massa volumica apparente della vermiculite espansa, senza assestamento, dovrà risultare come dalla seguente tabella, nella quale è indicato il segno (-) la dimensione del granello lasciata passare al relativo setaccio U.N.I. 2332 o crivello U.N.I. 2334, e con il segno (+) la dimensione trattenuta dagli stessi setacci o crivelli. GRANULOMETRIA GROSSA MEDIA FINA FINISSIMA dimensioni granuli mm

- 6,3+8

- 3,15+6,3

- 1,6+3,15

- +1,6

massa vol. apparente kg/mc 78-80 92-105 max 105 105-165 riduz. di vol. per assestam.
vibrotorio 20% 18% 16% 14%.

La polvere di vermiculite passante al setaccio 0.2 U.N.I. 2332 dovrà avere una massa volumica apparente non superiore a 500 kg/mc. Il coefficiente di conduttività termica della vermiculite espansa di massa volumica apparente 90+-10 kg/mc ed alla temperatura di 20 C dovrà essere compreso tra 0,03 e 0,05 kcal/mhC.

- 2) Fibre di vetro

Le fibre di vetro destinate alla preparazione di manufatti da impiegare per i manti prefabbricati bituminosi e per l'isolamento termico ed acustico dovranno avere le caratteristiche prescritte alle singole voci dei corrispondenti manufatti.

- 3) Fibra di lana minerale

Le fibre di lana minerale destinate alla preparazione di manufatti da impiegare per l'isolamento termico ed acustico dovranno avere le caratteristiche prescritte alle singole voci dei corrispondenti manufatti. La determinazione del contenuto di umidità degli isolanti a base di fibre minerali dovrà essere effettuata secondo la norma di unificazione: U.N.I. 6273-68 - isolanti a base di fibre minerali - determinazione del contenuto di umidità. La determinazione della perdita di massa per calcinazione negli isolanti a base di fibre minerali dovrà essere effettuata secondo la norma di unificazione: U.N.I. 6274-68 - isolanti a base di fibre minerali - determinazione della perdita di massa per calcinazione.

Tutti gli altri materiali per l'isolamento termico ed acustico dovranno essere preventivamente approvati dall'Appaltante, che stabilirà le norme per l'accettazione dei materiali stessi e quelle per il loro collocamento in opera e dovranno essere accompagnati dal relativo certificato di idoneità.

- 4) Idrorepellenti

Qualora fossero richiesti trattamenti idrorepellenti di superfici formate con laterizio, conglomerato cementizio, intonaco di qualsiasi genere, grès, pietra naturale, ecc., i prodotti impiegati potranno essere:

a) siliconici, che impediscono l'assorbimento dell'acqua senza realizzare una pellicola continua agendo invece nel sistema capillare del materiale sul quale viene applicato, assicurando così la normale traspirazione senza modificare il colore naturale delle superfici trattate;

b) a base di resine polimerizzate formanti sulla superficie da trattare un film continuo esente da screpolature perfettamente aderente e particolarmente indicati nel campo dei calcestruzzi. I prodotti dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti dei marchi e sigilli recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice. I recipienti dovranno essere aperti solo al momento dell'impiego, con avallo della D.L.; il prodotto non potrà presentare degradamenti di sorta. I prodotti dovranno essere pronti al pennello; non è consentito diluire in alcun modo i prodotti stessi. L'applicazione dei prodotti dovrà essere effettuata di norma a pennello o spazzola a setole morbide e nelle mani necessarie per conseguire i risultati richiesti, o con apposite pompe nebulizzatrici se consigliato dalla casa produttrice. Le superfici trattate non dovranno annerire né macchiarsi anche se soggette a fumi, di qualsiasi densità ed intensità, prodotti da impianti di riscaldamento e da opifici industriali.

- 5) Sigillanti

Si definisce sigillante un materiale atto ad unire elementi diversi mediante il riempimento di un interspazio o giunto esistente tra gli elementi stessi, impedendo l'entrata o il passaggio di sostanze estranee come acqua, gas, aria, polvere, ecc. Secondo la formula di presentazione e di applicazione, i sigillanti possono essere: liquidi autolivellanti se, versati in giunti orizzontali dell'ampiezza richiesta, sono in grado di presentare di per se stessi superficie liscia e livellata; - pastosi, di media consistenza, tixotropici, applicati manualmente o mediante estrusione (spatola, pompa) in giunti verticali dell'ampiezza richiesta, non presentano colatura; - pastosi, ad alta consistenza, se devono essere formati a mano per poter essere applicati o sono già disponibili in nastri preformati; - solidi, se devono essere fusi per permettere l'applicazione mediante collatura nell'interspazio da sigillare. I sigillanti, a seconda delle loro prestazioni, si distinguono in sigillanti ad alto recupero elastico ed a basso recupero elastico. Le superfici di connessione dovranno essere accuratamente ripulite da ogni traccia di polvere, oli, grassi, ruggine, verniciature e dovranno essere esenti da ogni traccia di umidità e perciò perfettamente asciutte. Le superfici di connessione delle pietre, dei marmi, delle murature, dei conglomerati cementizi dovranno essere sane, cioè non soggette a sgretolarsi; le malte ed i conglomerati dovranno aver raggiunto la loro presa. I sali alcalini dovranno essere eliminati con ripetuti lavaggi o con altri idonei sistemi. Le superfici di connessione in legno dovranno essere sane. Prima dell'applicazione della massa sigillante sulle superfici dovranno essere applicati gli appropriati fissatori o collanti (primer), se così prescritto dalla ditta produttrice. I margini delle connessioni dovranno essere preventivamente ricoperti con strisce di carta adesiva prima di stendere la massa sigillante così da ottenere i margini allineati e regolari; tali strisce di carta dovranno essere rimosse prima del completo indurimento della massa sigillante. La posa in opera del materiale potrà essere eseguita con pistole a mano e pneumatiche; per lavori di limitata entità si potrà far uso di idonei utensili. Durante la prima fase di polimerizzazione dovrà essere evitato il contatto diretto con acqua, anche di pioggia. Per i sigillanti formati da due componenti la miscela dell'indurente e della sostanza base dovrà essere effettuata mediante idonei apparecchi, ed in ogni modo così come prescritto dalla ditta produttrice.

- 6) Elastomeri

Sono compresi i sigillanti elastomeri in grado di assolvere alla loro funzione in giunti sottoposti a marcato movimento, mediante deformazioni elastiche reversibili. Possono associare alle caratteristiche tipiche di impermeabilizzazione, quelle meccaniche di resistenza a carichi continui senza sensibile scorrimento, contribuendo al rinforzo della struttura (sigillanti strutturali). Sono

Dott. Ing. Riccardo Perret

solitamente sigillanti ad uno o più componenti, di consistenza liquida o pastosa, che si trasformano in prodotti solidi ed elastici mediante reazione chimica di reticolazione. Questi sigillanti devono rimanere indefinitivamente elastici onde consentire tutti i movimenti del giunto senza provocare la rottura e senza perdere l'adesione alle parti connesse. Per quanto riguarda le applicazioni dovranno essere osservate per i giunti elastici le seguenti prescrizioni: - adatta dimensione del giunto: l'ampiezza del giunto deve essere tale da permettere al sigillante di deformarsi nei limiti di allungamento garantiti dalla ditta produttrice. In linea di massima tali limiti sono compresi nelle variazioni di +-25% di allungamento rispetto alla larghezza originale del giunto. Comunque le fessure dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche: - la larghezza e la profondità della fessura dovrà essere almeno di 6 mm; - per larghezza di fessura compresa tra 6 e 12 mm la massa sigillante dovrà estendersi per una profondità uguale alla larghezza della fessura stessa; - per larghezze comprese tra 12 e 24 mm la massa sigillante dovrà estendersi in profondità per almeno la metà della larghezza della fessura; - qualora la larghezza superi 24 mm la massa sigillante dovrà raggiungere almeno la profondità di 12 mm. Le masse sigillanti dovranno essere lisce con idoneo utensile, così da eliminare eventuali sacche d'aria ed ottenere una superficie liscia e pulita. Per sigillare fessure di una certa profondità dovrà essere impiegato del materiale di riempimento, così da ottenere anche la distribuzione uniforme della massa. La tamponatura dovrà essere eseguita con materiale elastico non soggetto a sgretolarsi e degradarsi, come ad esempio gomma spugna, stoppa non bituminosa, fibre di vetro, lana minerale, ecc. Il materiale di tamponatura dovrà essere compatibile con il sigillante impiegato; non dovrà comunque contenere oli e sostanze bituminose.

- 7) Sigillanti siliconici

Sono i sigillanti ad un componente a base di polimeri siliconici di consistenza liquida o pastosa che si trasformano, per contatto con l'umidità atmosferica, in gomme elastiche. Sono normalmente utilizzati per la sigillatura adesiva tra infissi e vetro, profilati e lamiera di alluminio e di acciaio, materiale ceramico (piastrelle, installazioni igienico-sanitarie), tubi in pvc a bicchiere largo, gomme e simili.

ART.11 - CAMPIONI E PROVE

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, quando ne sia richiesto dalla Direzione dei Lavori, nelle qualità, forma e dimensioni e con quella lavorazione che gli verranno richieste, campioni di prove di ogni materiale che intende impiegare nei lavori.

PARTE III

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

ART. 1 - INTERFERENZE CON SERVIZI ESISTENTI

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti, ed attraversamento di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Regione, Comunità montane, Comuni, Consorzi) e presso gli enti gestori dei servizi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono 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 (Telecom, Deval, Italgas, Comuni, Regione, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere. Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco. Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei lavori.

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

ART. 2 - TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori l'Impresa è obbligata alla picchettazione completa del lavoro in modo che risulti ben definito l'intero tracciato. In sede di esecuzione dei tracciamenti verranno compilati, in contraddittorio con l'Impresa, i profili delle condotte e verranno stabiliti, mediante riferimenti stabili e monografici, tutti i vertici sia altimetrici che planimetrici. Per i vertici altimetrici saranno stabiliti nella loro immediata vicinanza appositi capisaldi a cui dovrà essere fatto riferimento, durante l'esecuzione degli scavi, per la costruzione della livelletta. Eseguito il tracciamento l'Impresa dovrà accertarsi con un numero sufficiente di opportuni scavi di assaggio che, sia la posa delle condutture, sia l'esecuzione dei manufatti, possono effettuarsi senza bisogno di modificazione del tracciato. La Direzione dei Lavori solo giudicherà sulla opportunità di tali modifiche. L'Impresa sarà tenuta ad eseguire sia nuovi assaggi sia i nuovi tracciamenti. L'Impresa sarà tenuta a rifare e correggere, a sue spese, quelle opere che la Direzione dei Lavori non accettasse in consegna in conseguenza di sbagli o di variazioni arbitrarie nel tracciato sia planimetrico che altimetrico.

ART. 3 - SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al decreto ministeriale 11-3-

1988 integrato dalla Circolare Min. LL.PP. del 9-1-1996, n. 218/24/3, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nell'area di cantiere, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

ART. 4 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato. Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fagatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale. Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, la rimozione di muri in pietra a secco e in pietrame e malta eseguibili con lo scavatore senza l'uso di martelli demolitori, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

ART. 5 - SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

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

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze. Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti

verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo. Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione. Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante. Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm previsto nel titolo seguente, l'Impresa dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni. L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, le venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale od anche totalmente negativo. Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo. Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggotamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli. In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'Impresa dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti le saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua. L'Impresa sarà però tenuta ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti.

ART. 6 - RILEVATI E REINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE E RIEMPIMENTI CON PIETRAMME

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza da tutte

le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente la murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese e poi trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Impresa. Nella effettuazione dei rinterri l'Impresa dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni ed oneri:

a) La bonifica del terreno dovrà essere eseguita, oltre quando prevista dal progetto, ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare delle zone di terreno non idoneo e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.

b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi secondo UNI-CNR 10006:

- A1, A2, A3 se proveniente da cave di prestito;
- A1, A2, A3, A4 se proveniente dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO. Per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto). Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a 200 kg/cm² su ogni strato finito.

c) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno di cui al punto b) debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1 ed A3 secondo UNICNR 10006.

d) Al di sotto del piano di posa dei rilevati dovrà essere eseguito un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni

comprese fra 4 e 20 mm con percentuale massima del 5% di passante al crivello 4 UNI.

Il materiale dovrà essere steso in strati non superiori a 50 cm (materiale soffice) e costipato mediante rullatura fino ad ottenere

un modulo di deformazione non inferiore a 200 kg/cm².

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

ART. 7 - MOVIMENTI DI MATERIE PER LA FORMAZIONE DEL CORPO STRADALE

Gli scavi e i rilevati dovranno eseguirsi secondo le dimensioni e le modalità risultanti dai disegni di progetto, impiegando la maggiore cura nello spianare e sistemare le banchine, allineare i cigli e regolarizzare le scarpate. Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati, nonché qualsiasi materiale di risulta ed i residui delle proprie lavorazioni dipendenti dai lavori del presente appalto dovranno essere trasportati, a discrezione dell'Impresa e secondo la propria convenienza, o in discariche di proprietà dell'Appaltante, o in località idonee. In entrambi i casi gli oneri di discarica o canoni e le eventuali sistemazioni finali saranno pure a carico dell'Impresa appaltatrice, la quale non avrà diritto a richiedere eventuali aggravii di costi sul prezzo di capitolato. La terra vegetale in eccedenza ai lavori di sistemazione esterna resterà comunque di proprietà dell'Amministrazione dovrà essere trasportata presso la discarica comunale e depositata a cura dell'appaltatore. Nel prezzo degli scavi è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alle murature, anche in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe di fondazione. Per la formazione dei rilevati si impiegheranno, in genere, tutte le materie provenienti dagli scavi, in quanto disponibili ed idonee. Esse verranno disposte a strati regolari di spessore non maggiore di cm 30 e debitamente costipate. I rilevati dovranno, in genere, essere eseguiti con una certa eccedenza nell'altezza, onde sopperire al calo dipendente dall'assessamento, in modo che la profilatura dei cigli e delle scarpate possa aver luogo sempre mediante ritaglio. Quando venissero a mancare, in tutto o in parte, i materiali provenienti dagli scavi, si provvederà alla formazione dei rilevati mediante materiali prelevati da cave di prestito; queste potranno essere aperte dovunque l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente all'idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria, forestale e stradale. Le suddette cave di prestito, da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare completo scolo e restino impediti ristagni d'acqua. A tale scopo l'Appaltatore, quanto occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

ART. 8 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE TERRE RINFORZATE CON GEOGRIGLIE MONORIENTATE IN HDPE

Il materiale di rinforzo reso in rotoli (geogriglie) deve essere movimentato con muletto o escavatore facendo attenzione a non danneggiare la struttura. Il materiale deve essere conservato in luogo asciutto e ben ventilato protetto dall'esposizione ai raggi solari e per nessun motivo deve essere stoccato in prossimità di materiali infiammabili e fonti di calore. Una volta installato dovrà necessariamente essere ricoperto con il materiale da rilevato entro 4 mesi.

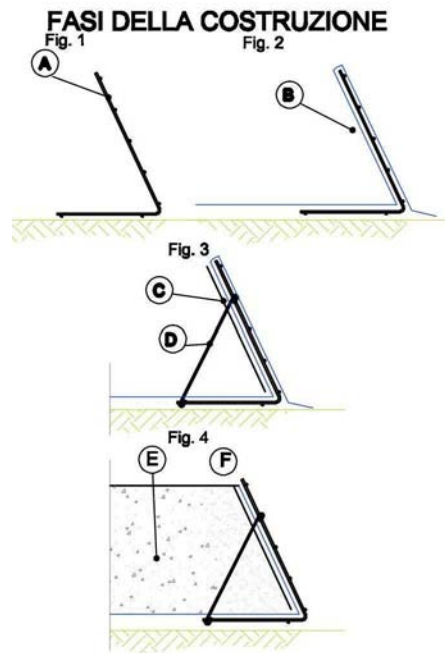
Procedure d'installazione del sistema cassero + geogriglia + Feltro Vegetativo Preseminato:

- 1 Preparare il piano di fondazione effettuando eventuali sbancamenti; asportare eventuali radici, sassi o detriti che possono trovarsi in loco, rullare e compattare. Se previsto realizzare uno strato drenante di base. Eseguire il tracciamento del rilevato.
- 2 Posizionare e allineare i casseri in rete elettrosaldata collegandoli tra loro con filo di ferro o fascette strozzacavo elettrico in plastica.

- 3 Svolgere i rotoli di geogriglia di rinforzo e tagliare le stesse con un cutter secondo le lunghezze indicate in progetto: la lunghezza del taglio è determinata dalla profondità di ancoraggio, dal risvolto in facciata (circa 0,63 m) e dal risvolto superiore (circa 1,50 m).
- 4 Posizionare all'interno dei casseri in rete elettrosaldati i tagli di geogriglia di rinforzo adagiandoli sul piano di fondazione in strati orizzontali e perpendicolari al fronte ancorandoli al terreno con ferri sagomati a "U"; la geogriglia di rinforzo dovrà essere ben aderente alla facciata interna del cassero in rete elettrosaldati lasciando la porzione terminale temporaneamente esterna al cassero stesso (tale porzione deve corrispondere alla lunghezza stabilita per il risvolto superiore (1,50 m ca).
- 5 Posizionare il Feltro Vegetativo foderandone internamente il risvolto in facciata della geogriglia di rinforzo; posizionare i tiranti di irrigidimento del cassero (ca 1 ogni 0,40m).
- 6 Stendere il terreno di riempimento, previsto e fornito a piè d'opera sopra le geogriglie di rinforzo in strati dello spessore di circa 0,30 m: in prossimità della facciata è consigliabile l'utilizzo di terreno vegetale per circa 0,50/0,30 m.
- 7 Compattare il terreno tramite costipazione meccanica a strati di spessore non superiore a 0,30 m., fino ad ottenere un grado di addensamento non inferiore al 95% dello Standard Proctor, e comunque fino ad ottenere una densità relativa superiore a 18 KN/mc. In prossimità della facciata (per circa 1,00 m) la compattazione deve avvenire mediante vibro-costipatore o piastre vibranti; nella zona retrostante si utilizzino rulli compattatori di idonee capacità. Al fine di ottenere l'umidità ottimale del materiale eseguire, se necessaria, l'innaffiatura.
- 8 Completato il riempimento, risvoltare verso l'interno la porzione di geogriglia di rinforzo tenuta precedentemente esterna al cassero in rete elettrosaldati; tenderla leggermente e ancorarla al terreno utilizzando ferri sagomati a "U".
- 9 Ripetere le operazioni 1-8 fino ad opera ultimata.

Procedura di installazione delle geogriglie

- 1 Livellare e compattare il piano di fondazione.
- 2 Posizionare ed allineare i casseri metallici sovrapponendoli per 50 mm (A).
- 3 Posizionare la geogriglia di rinforzo in HDPE (B).
- 4 Posizionare la stuoia in fibre vegetali (geojuta, biostuoia o biofeltro pre-seminato) (C) e fissare il tirante per l'irrigidimento del cassero (D).
- 5 Stendere il terreno (E) sopra le geogriglie in strati dello spessore di max 300 mm. Livellare e compattare il terreno, in prossimità della facciata (per circa 1.00 m), utilizzando delle piastre vibranti o vibrocostipatori e, per la parte centrale, dei rulli compattatori. Compattare fino ad ottenere una densità non inferiore al 95% dello Standard di Proctor, e comunque fino ad ottenere una densità relativa superiore a 18 KN/mc. Si raccomanda di usare del terreno vegetale per circa 300 mm di spessore di facciata, per permettere un rapido e migliore inerbimento. Ad opera ultimata dovrà essere effettuata un'idrosemina a spessore sulla facciata, oppure un inerbimento, utilizzando piante tappezzanti o talee.



ART. 9 - MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni, salvo diverse e più precise indicazioni negli elaborati di progetto:

1° Malta comune:

Calce comune in pasta Sabbia $0,45 \text{ m}^3$ $0,90 \text{ m}^3$

2° Malta semidraulica di pozzolana:

Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana $0,45 \text{ m}^3$ $0,45 \text{ m}^3$ $0,45 \text{ m}^3$

3° Malta idraulica:

Calce idraulica Sabbia $300 \div 500 \text{ kg}$ $0,90 \text{ m}^3$

4° Malta idraulica di pozzolana:

Calce comune in pasta Pozzolana $0,45 \text{ m}^3$ $0,90 \text{ m}^3$

5° Malta cementizia:

Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia $250 \div 400 \text{ kg}$ $1,00 \text{ m}^3$

6° Malta cementizia (per intonaci):

Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia 600 kg $1,00 \text{ m}^3$

7° Calcestruzzo idraulico (per fondazione):

Malta idraulica Pietrisco o ghiaia $0,45 \text{ m}^3$ $0,90 \text{ m}^3$

8° Smalto idraulico per cappe:

Malta idraulica Pietrisco $0,45 \text{ m}^3$ $0,90 \text{ m}^3$

9° Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):

Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia $2,00 \text{ q}$ $0,400 \text{ m}^3$ $0,800 \text{ m}^3$

10° Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):

Agglomerante cementizio a lenta presa $2 \div 2,5 \text{ q}$ 16 Sabbia Pietrisco o ghiaia $0,400 \text{ m}^3$ $0,800 \text{ m}^3$

11° Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:

Dott. Ing. Riccardo Perret

Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia 3,00 q 0,400 m³ 0,800 m³

12° Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina 3,50 q 0,400 m³ 0,800 m³

13° Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:

Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco 2,00 q 0,400 m³ 0,800 m³

14° Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:

Cemento ad alta resistenza Sabbia Pietrisco 3,50 q 0,400 m³ 0,800 m³

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei lavori e che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici. Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente. Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie. Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 9-1-1996

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

ART. 10 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (D.M. 3 giugno 1968 e D.M. 20 novembre 1984; L. 5 novembre 1971, n. 1086 e D.M. 9 gennaio 1996). Il calcestruzzo per le opere in cemento armato sarà prodotto, trasportato, controllato, posato in opera e stagionato a regola d'arte, secondo i più recenti documenti normativi disponibili a livello nazionale ed internazionale. I calcestruzzi che seguono le prescrizioni del capitolato redatto dall'ATECAP intitolato "Prescrizioni per il calcestruzzo - Caratteristiche dei costituenti e delle miscele, produzione, trasporto, controllo, posa in opera e stagionatura del calcestruzzo" sono considerati a regola d'arte. Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

1 Impasti. Nel confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà essere riservata ogni cura al rispetto di qualità, quantità e proporzione dei componenti; si dovranno poi adottare tecniche

Dott. Ing. Riccardo Perret

adeguate alla natura, all'importanza ed alla mole delle opere, avvertito che la confezione manuale potrà essere consentita solo in casi eccezionali, per quantitativi limitati di conglomerato ed esclusivamente per l'impiego in getti non armati. Durante il corso dei lavori dovrà essere frequentemente controllato lo stato igrometrico degli inerti, di cui si terrà conto nel dosaggio dell'acqua, e verificata la loro qualità e composizione granulometrica. Tale verifica è indispensabile tutte le volte che si determinino delle variazioni nelle condizioni di approvvigionamento degli inerti, quali il cambiamento delle località di provenienza o dei fornitori. Di tutte le prove eseguite verrà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e dal Direttore delle strutture e conservato a cura di quest'ultimo, quale allegato del giornale dei lavori relativo alle strutture stesse. Qualora per il confezionamento si impiegassero delle centrali di betonaggio, l'Appaltatore, prima dell'avvio dei lavori, dovrà far tarare il sistema di pesatura; dovrà poi dimostrare, tutte le volte che gli venga richiesto nel corso dei lavori, il corretto funzionamento del complesso. L'impiego di centrali di betonaggio installate esternamente ai cantieri potrà essere consentito solo qualora l'Appaltatore rilasci una dichiarazione con la quale si impegna a rifondere tutti i maggiori oneri di controllo e sorveglianza che la Stazione appaltante dovesse per conseguenza sopportare. In tale evenienza, il collegamento con i cantieri dovrà essere effettuato con autobetoniere munite di serbatoio per il contenimento dell'acqua, le quali, tuttavia, durante il percorso, procederanno alla sola mescolazione degli inerti con il cemento, mentre l'aggiunta dell'acqua dovrà avvenire esclusivamente sul luogo di impiego, per mezzo di uno specifico apparato di misura, del quale le autobetoniere dovranno per conseguenza essere dotate. Osservate le disposizioni specifiche di legge in materia di accettazione ed impiego dei calcestruzzi, e fatte salve le diverse istruzioni che vigessero all'epoca di esecuzione, le prove di controllo alla consegna in cantiere del calcestruzzo preconfezionato verranno eseguite in accordo con le norme per il riconoscimento della idoneità tecnica della relativa produzione e distribuzione formulate dall'ICITE - Istituto italiano del certificato di idoneità tecnica nell'edilizia. Il conglomerato che per qualsiasi motivo non si sia potuto mettere in opera prima dell'inizio della presa, o che residuasse a getto ultimato, non potrà in alcun caso essere impiegato e verrà senz'altro gettato a rifiuto.

2 Casseri e dime

I casseri e le dime potranno essere sia di legno che metallici. Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben refiletti; inoltre, prima del getto, esse verranno inumidite per aspersione, in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali. Le connessioni tra i vari elementi, qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; essi verranno perfettamente accostati, specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia contenuta al minimo la fuoriuscita di legante. In caso di reimpiego, dovrà essere effettuata un'accurata pulizia, asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici. I casseri e le dime non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, sbrecciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo pulizia, si presentino incrostate o la loro struttura si sia indebolita in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto. Nel collocare in opera, o nel realizzarvi, i casseri e le dime, si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere; verificato che il posizionamento risulta corretto, si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti. La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti. Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; per il loro uso, in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte

Dott. Ing. Riccardo Perret

dal Capitolato per le loro superfici. I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri, nella zona da riempire con il conglomerato, dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

3 Armature metalliche

Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno di norma costituite da tondi di acciaio FeB44k. La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto. La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno due centimetri; la distanza minima sarà invece di quattro centimetri, qualora le opere siano da eseguire sul litorale marino o a breve distanza dal mare, ovvero, trovandosi esse in ambiente aggressivo, non sia previsto uno specifico trattamento protettivo superficiale. Nella posa in opera delle armature si dovranno rispettare tutte le prescrizioni, anche se più restrittive di quelle di legge, che il progetto statico detterà in ordine all'ancoraggio dei ferri ed alle giunzioni. I sostegni provvisori installati per assicurare il corretto distanziamento delle armature dovranno essere tolti con il procedere dei getti, evitando che abbiano a rimanervi inglobati.

4 Getti

1. Norme generali. Nell'eseguire i getti si dovrà avere ogni cura atta ad evitare la disaggregazione dei componenti e lo spostamento delle armature specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità. In tali casi si adotteranno quindi, per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature – per il cui uso non spetterà all'Appaltatore compenso alcuno – e si confezioneranno conglomerati ad elevata coesione. Lo spessore dei vari strati non dovrà superare i 15 cm; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare normale alla direzione degli sforzi. Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e costipato finché l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento. Qualora i getti debbano avvenire contro terra, le pareti ed il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati; il fondo, poi, se si operi in terreno sciolto, verrà anche ben battuto.

2. Riprese

In generale le riprese nei getti dovranno essere evitate, a meno che non siano richieste da specifiche esigenze costruttive. In tal caso, prima di procedere al nuovo getto, si dovranno innanzitutto accuratamente pulire le superfici del precedente, evitando che tra il vecchio e il nuovo strato abbiano a rimanere corpi estranei. Se poi il conglomerato in opera è ancora fresco, sarà sufficiente, prima della ripresa, umettarne con cura la superficie; qualora invece – il che dovrà essere quanto più possibile evitato – la presa sia iniziata, la superficie dovrà essere rimessa al vivo, rendendola scabra e lavandola con acqua, e quindi spalmata con boiaccia di cemento.

3. Vibrazione

La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare, essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5. Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione degli inerti in strati di differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori. Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica. La vibrazione dovrà sempre essere eseguita da

Dott. Ing. Riccardo Perret

personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseforme, ovvero interni. La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm; quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi. La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di una fitta armatura. La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine di 10.000 cicli/minuto. Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio, così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato. Si opererà quindi strato per strato e in modo che ciascuno di essi venga vibrato non più di un'ora dopo il sottostante e che la vibrazione interessi, per un'altezza adeguata, la parte superiore di quest'ultimo; saranno sempre usate le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato. I vibratorii verranno immersi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di 8÷10 cm/s; ad evitare la stratificazione degli inerti, la vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua.

4. Protezione dei getti

In relazione alle vicende climatiche stagionali, la Direzione dei Lavori potrà disporre, senza che l'Appaltatore possa reclamare compensi di sorta, in aggiunta a quelli stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, che le opere vengano protette in modo adeguato. In ogni caso, se la Direzione dei Lavori riterrà che le protezioni adottate siano state insufficienti, potrà ordinare, sempre senza che all'Appaltatore spetti compenso alcuno, il prelievo di campioni dalle opere, da sottoporre alle prove del caso.

5. Getti subacquei

Nei getti subacquei dovranno essere impiegate tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei Lavori riconoscerà idonei; dovrà poi usarsi la massima diligenza, per evitare che durante l'affondamento il conglomerato subisca dilavamenti o irregolari stratificazioni.

6. Regolarizzazione delle superfici del getto

Si premette che i prezzi stabiliti dall'Elenco per i calcestruzzi, i casseri e le dime già prevedono e remunerano una corretta rifinitura delle superfici, senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione sottodescritte non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo all'Appaltatore; per contro, la Direzione dei Lavori, avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità ed alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'Elenco, sia disporre, a tutte spese dell'Appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che ritenga idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto.

Fermo il principio suindicato, non appena effettuato il disarmo, si procederà alla accurata regolarizzazione delle superfici dei getti. A tale scopo, si dovranno innanzi tutto asportare, con la costa della cazzuola o con altro attrezzo, le protuberanze che si fossero formate durante il getto in corrispondenza alle connessioni dei casseri o delle dime; si dovranno pure asportare quelle placche che, avendo aderito ai casseri o alle dime durante la presa, pur non essendosi distaccate durante il disarmo, si siano incrinare internamente alla muratura e non facciano quindi più corpo con la medesima. Si provvederà quindi a livellare con malta di cemento gli avvallamenti lasciati dalle placche distaccate, a eliminare gli eventuali risalti formati tra parti contigue della cassetta o della dima e a stuccare accuratamente le eventuali cavità alveolari e porosità in genere del getto, rifinendo di norma le superfici rappezzate a frattazzo fine.

7. Prove di laboratorio - Controlli di qualità

Dott. Ing. Riccardo Perret

L'impresa dovrà effettuare regolari prelievi dei getti di calcestruzzo per il confezionamento di provini da inviare a laboratori ufficiali per le prove di determinazione della resistenza caratteristica a compressione. I prelievi, il loro numero e la conservazione dei provini dovranno essere effettuati secondo quanto disposto dai vigenti regolamenti tecnici a cura e spese dell'appaltatore. Ogni invio di provini al laboratorio di prova sarà accompagnato da verbale firmato dal Direttore dei lavori. Quanto sopra chiarimento ed integrazione di quanto disposto dall'art. II.9 "Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore".

ART. 11 - MURATURA DI PIETRAME A SECCO

La muratura di pietrame a secco dovrà essere eseguita con pietre ridotte col martello alla forma più che si sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forme rotonde. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i parametri quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento per supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie, soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra. La muratura di pietrame a secco, per i muri di sostegno di controriva o comunque isolati, sarà poi sempre coronata da uno strato di muratura con malta di altezza non minore di 30 cm. Negli angoli con funzione di cantonali si useranno le pietre maggiori e meglio rispondenti allo scopo. Le rientranze delle pietre dovranno essere di norma circa una volta e mezzo l'altezza e mai comunque inferiori all'altezza. A richiesta della Direzione dei lavori si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte anche in più ordini per lo scolo delle acque. I riempimenti di pietrame a secco per fognature, bacchettoni di consolidamento e simili dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera sul terreno costipato sistemandole a mano una ad una

ART. 12 - MURATURA DI PIETRAME CON MALTA

La muratura in pietrame con malta dovrà essere eseguita con pietrame squadrato e spianato delle dimensioni indicate dalla D.L. disponendo nel piede del muro e negli angoli i massi più grossi e regolari. Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere ripulite e, ove occorra, a giudizio della D.L., lavate. Nella costruzione la muratura deve essere eseguita a corsi piani estesi a tutto lo spessore del muro, fissando le pietre col martello, rinzeppandole con scaglie e malta fino a che ogni pietra resti avvolta dalla malta e non rimanga alcun vano o interstizio. Per la formazione delle facce della muratura dovranno essere impiegate pietre con le facce esterne piate e regolari, disponendole di punta per il miglior collegamento con la parte interna del muro. I muri si eleveranno a strati orizzontali, disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessure verticali con la parte interna del muro. Nella costruzione della muratura si dovrà provvedere alla formazione di feritoie per lo smaltimento delle acque provenienti da tergo della muratura stessa; esse potranno essere eseguite mediante cunicolo, passante l'intero spessore del muro, ricavato tra le pietre mediante posa di tubo in cemento del diametro di cm 10 anch'esso attraversante tutto lo spessore del muro. A tergo della muratura dovrà sempre essere posto in opera, tra la faccia interna del muro ed il terreno, un drenaggio, dello spessore minimo di cm 30 costituito da pietrame sciolto e tondeggianti. L'onere per la formazione dei barbacani e del drenaggio di cui sopra, e così pure la fornitura dei materiali, sono compresi nel prezzo unitario della muratura. In caso di presenza d'acqua i drenaggi dovranno essere eseguiti secondo le dimensioni e le modalità che verranno indicate dalla Direzione Lavori; in tal caso essi verranno

pagati con i rispettivi prezzi elencati previa detrazione dello spessore indicato. Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che ove l'Amministrazione non abbia provveduto direttamente prima della gara di appalto, l'Appaltatore è obbligato a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori, al quale spetta giudicare se esse corrispondono alle prescrizioni del presente articolo. Senza tale approvazione l'appaltatore non può dar mano all'esecuzione dei paramenti delle murature in pietrame.

ART. 13 - MURATURA IN GETTO DI CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro, sarà composto nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione dei Lavori. Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, ben battuto e costipato, in modo che non resti alcun vano nel recinto della cassaforma. Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato rassodare per tutto il tempo che la Direzione Lavori riterrà necessario. Quando il calcestruzzo sia gettato in presenza d'acqua, si dovranno impiegare tutti i mezzi necessari ed usare la diligenza necessaria ad impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il pronto consolidamento.

ART. 14 - RAMPE DI ACCESSO A FONDI PRIVATI, ATTRAVERSAMENTI IRRIGUI ED OPERE DI PRESIDIO

La Direzione dei Lavori si riserva di ordinare in corso di esecuzione dei lavori la formazione di rampe d'accesso della nuova strada alle proprietà private ed alle strade esistenti, in quel numero e con le modalità che riterrà opportuno, nonchè la formazione di piazzole e di allargamenti della sede stradale nei luoghi e con le modalità da stabilirsi; così pure la Direzione dei Lavori si riserva di ordinare l'esecuzione di attraversamenti irrigui, per il mantenimento dei diritti di irrigazione, nel numero e delle dimensioni che riterrà necessari, nonchè l'esecuzione di lavori nelle adiacenze della strada per la sistemazione dei corsi d'acqua, per la formazione di fossi di guardia o per altre opere ritenute necessarie per la sicurezza della strada.

ART. 15 - PRECAUZIONI PER L'USO DELLE MINE

Per le mine che occorressero nell'esecuzione degli scavi, l'appaltatore deve osservare tutte le prescrizioni delle leggi e regolamenti in vigore in materia di esplosivi. Inoltre l'appaltatore è in obbligo di prendere tutte le precauzioni necessarie ad evitare alle persone ed alle cose ogni danno delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso, unico responsabile.

ART. 16 - DEMOLIZIONI

Le demolizioni dovranno essere eseguite con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori; l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio tecnico più opportuno, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonererà nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dall'esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento o rimozione, sia l'Appaltante che i propri organi di direzione, assistenza e sorveglianza. La zona interessata dai lavori dovrà

essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello addetti ai lavori. Nelle demolizioni l'appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione. L'appaltatore dovrà, a sua cura e spese, provvedere sia alla cernita ed accatastamento dei materiali reimpiegabili, sia al trasporto a rifiuto dei materiali non utilizzabili.

ART. 17 - SOTTOFONDI

I sottofondi dovranno essere eseguiti solo dopo che il terreno su cui saranno posati sia sufficientemente costipato ed accuratamente spianato. I sottofondi potranno, a giudizio della Direzione Lavori, essere eseguiti con materiale arido proveniente dagli scavi accuratamente depurato di materie terrose ed argillose, o con pietrame proveniente da cave di prestito, ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. Lo strato di sottofondo, di spessore uniforme non inferiore a cm 20, dovrà essere assestato mediante cilindatura da eseguirsi procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

ART. 18 - MASSICCIATA DI PIETRISCO

Le massicciate saranno eseguite con pietrisco avente le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare e stabilite dalla Direzione dei Lavori. Il pietrisco sarà ottenuto dalla spezzatura di rocce o ciottoloni e dovrà essere scevro di sabbia, terra o altra materia eterogenea. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare dalla sede stradale, a cura dell'Impresa il materiale di qualità scadente; altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione Lavori. Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare quanto prescritto dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

ART. 19 - CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE

La cilindatura delle massicciate dovrà, di regola, essere eseguita con rullo compressore del peso non inferiore a 14 tonnellate. Il lavoro di compressione dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale. Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona sovrapponga una striscia di almeno cm 20 di larghezza. Le cilindature vengono distinte, a seconda delle modalità di esecuzione, in tre categorie:

- 1° di tipo chiuso
- 2° di tipo parzialmente aperto
- 3° di tipo completamente aperto

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavori di cilindatura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta. In particolare la cilindatura di tipo chiuso si impiega per le massicciate da proteggere con rivestimenti o pavimentazioni per i quali non è necessaria una preliminare bitumatura in superficie per favorire l'aderenza; quella di tipo parzialmente aperto è da eseguire per le massicciate sulle quali, prima del successivo rivestimento, è previsto un trattamento in semipenetrazione; quella, infine, di tipo completamente aperto viene impiegata unicamente per le massicciate da trattare a completa penetrazione. Le modalità di esecuzione di ogni singolo tipo di cilindatura verranno stabilite, in sede esecutiva, dalla Direzione dei Lavori. Le massicciate da eseguire e conservare a macadam

ordinario, su strade di limitata importanza, potranno, previa esplicita autorizzazione della Direzione Lavori, essere compresse con mezzo meccanico (pala o escavatore) demandando all'azione del carreggio il successivo eventuale completamento della compressione della massicciata.

ART. 20 - VIABILITA' PROVVISORIA - SEGNALAMENTO TEMPORANEO

L'appaltatore che esegue "opere, depositi, cantieri stradali anche temporanei sulle strade e loro pertinenze, nonché sulle relative fasce di rispetto e sulle aree di visibilità" deve preventivamente richiedere a sua cura e spese all'ente proprietario (o all'ente concessionario per le strade in concessione) autorizzazione o concessione ai sensi dell'art. 21 del Codice della Strada. Il provvedimento autorizzatorio (o sua copia conforme) deve essere tenuto sul luogo dei lavori ed esibito ad ogni richiesta dei funzionari, ufficiali o agenti in servizio di polizia stradale. Ai sensi del comma 2 dell'art. 21 del Codice della Strada, l'appaltatore deve:

- adottare tutti gli accorgimenti necessari per la sicurezza e la fluidità della circolazione;
- mantenere questi accorgimenti in perfetta efficienza per tutta la durata dei lavori e dei depositi sia di giorno che di notte;
- provvedere a rendere visibile, sia di giorno che di notte, il personale addetto ai lavori esposto al traffico veicolare. Il dettato legislativo è attuato dal Regolamento negli articoli dal 30 al 43 che prescrivono i seguenti obblighi per l'appaltatore al fine di garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione:
 - il segnalamento temporaneo da attuarsi nel tratto di strada che precede il cantiere o una zona di lavoro o di deposito di materiali, mediante l'impiego di specifici segnali, che devono essere autorizzati dall'ente proprietario della strada;
 - la delimitazione dei cantieri, degli scavi, dei mezzi, delle macchine operatrici, ecc.;
 - l'approntamento di speciali accorgimenti a difesa dell'incolumità dei pedoni che transitano in prossimità dei cantieri;
 - la visibilità notturna;
 - la sicurezza delle persone addette ai lavori sulla strada;
 - la regolamentazione del traffico in presenza di cantieri stradali;
 - la segnalazione dei veicoli operativi;
 - il segnalamento dei cantieri mobili.

Al termine dei lavori l'appaltatore deve tempestivamente ripristinare la preesistente disciplina della circolazione liberando la strada da tutte le attrezzature e da tutti i materiali spesso del tipo sciolto, che potrebbero ostacolare o rendere malagevole il passaggio di veicoli o pedoni; rimuovendo i segnali temporanei e ripristinando la preesistente segnaletica orizzontale e verticale permanente (ove ancora appropriata alla situazione dei luoghi). Quando il cantiere ha una durata superiore a 7 giorni lavorativi devono essere di norma realizzati anche i segnali orizzontali a carattere temporaneo con lo scopo di guidare i conducenti e garantire la sicurezza del traffico in approccio ed in prossimità di anomalie planimetriche derivanti dall'esistenza dei lavori stradali. Detti segnali devono essere realizzati rispettando la grafica e le dimensioni previste per la segnaletica orizzontale permanente, essere antidrucciolevoli e di colore giallo. Al cessare delle cause che hanno determinato la necessità di apposizione, l'appaltatore deve rimuovere integralmente la segnaletica orizzontale temporanea senza lasciare alcuna traccia o arrecare danni alla pavimentazione e senza determinare disturbi o intralcio alla circolazione. Ai sensi dell'art. 21 del Codice della Strada e dell'art. 37 del Regolamento l'appaltatore deve provvedere a rendere visibile sia di giorno sia di notte il personale addetto ai lavori esposto al traffico dei veicoli.