

Giuglaro – Turrini
Ingegneri Associati
STUDIO TECNICO



REGIONE PIEMONTE
COMUNE DI BUTTIGLIERA ALTA
Città metropolitana di TORINO

Strada Antica di Francia

Opere di riprofilatura del canale di raccolta area Monte Cuneo e
parziale rifacimento Strada Antica di Francia

PROGETTO ESECUTIVO

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO
0	1° emissione	Marzo 2018		
<u>IL PROGETTISTA:</u> ing. DOMENICO TURRINI via Elio Spesso, 4 - 10057 SANT'AMBROGIO DI TORINO (TO) tel. 011.93.99.827 - fax 011.93.23.500 e-mail: studio@gtstudi.it				
		<u>NOME FILE:</u> Comuni/Idro/Buttiglieria/Esecutivo-03-2018/ Frontalini		
		<u>CODICE ID. COMMESSA:</u> 11417C		
<u>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</u> Geom. Giovanni DE VECCHIS Area Lavori Pubblici		<u>CODICE ID. ELABORATO:</u> 11417C_E_07.1_M		
<u>OGGETTO:</u> CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO		<u>TAVOLA N°:</u> M.07.1		

Indice

ART. 1) – OGGETTO DELL'APPALTO	3
ART. 2) – DURATA E IMPORTO DELL'APPALTO	3
ART. 3) – INVARIABILITÀ PREZZI CONTRATTUALI	4
ART. 4) – DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	4
ART. 5) – PREZZI	5
ART. 6) – CONDIZIONI DELL'APPALTO	5
ART. 7) - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA APPALTATRICE	6
ART. 8) - REQUISITI QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	7
ART. 9) – MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'APPALTO	7
ART. 10) – CONTROLLO DEI LAVORI - DIRETTORE DEI LAVORI - DEFINIZIONE DELLE RISERVE.	7
ART. 11) – PERSONALE	8
ART. 12) – CAUZIONE DEFINITIVA	8
ART. 13) – GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE	8
ART. 14) – PAGAMENTI	9
ART. 15) – PENALITÀ	9
ART. 16) – RISOLUZIONE CONTRATTUALE PER INADEMPIENZE	9
ART. 17) – CONTROVERSIE	9
ART. 18) – SUB-APPALTO	9
ART. 19) – SPESE A CARICO DELL'APPALTATORE	9
ART. 20) – OBBLIGO DI TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI	9
ART. 21) – CRITERI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICA ED AMBIENTALE	10
ART. 22) - PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI	10
ART. 23) - PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUI MATERIALI	11
ART. 4 - PROVE SUI MATERIALI	12
ART. 25) – TRACCIAMENTI	12
ART. 26) - OPERE PROVVISORIALI	12
ART. 27) – OPERE IN CEMENTO	13
ART. 28) – OPERE IN CEMENTO ARMATO	14
ART. 29) – OPERE STRADALI	19
ART. 30) - STRATI DI PAVIMENTAZIONE E RIPRISTINI STRADALI	26
ART. 31) - SEGNALETICA STRADALE	29
ART. 32) – BARRIERA STRADALE DI SICUREZZA MISTO LEGNO-ACCIAIO, SU TERRAPIENO, CLASSE N2 (BORDO LATERALE)	30
ART. 33) – DIFESA SPONDALE DI SOTTOSCARPA IN BLOCCHI DA SCOGLIERA	31

ART. 1) – OGGETTO DELL'APPALTO

Formano oggetto del presente appalto tutte le opere, le prestazioni e le provviste occorrenti, anche se non specificatamente descritte nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, per la realizzazione delle opere di riprofilatura del canale di raccolta area Monte Cuneo e parziale rifacimento di Strada Antica di Francia nel Comune di BUTTIGLIERA ALTA (TO). In particolare il presente appalto si riferisce agli interventi volti alla riprofilatura e irregimazione mediante un muro in blocchi da scogliera cementata del canale di raccolta che si sviluppa lungo Strada Antica di Francia e al parziale ripristino della Strada Antica di Francia mediante il rifacimento della pavimentazione, la realizzazione della segnaletica di sicurezza, la posa del guard rail di protezione secondo quanto indicato nelle tavole del progetto allegate al presente capitolato.

ART. 2) – DURATA E IMPORTO DELL'APPALTO

I lavori dovranno essere realizzati in 30 (trenta) giorni naturali consecutivi.

L'importo complessivo lordo dei lavori e delle forniture comprese nell'appalto è da intendersi totalmente **a corpo** ed ammonta a **Euro 77.741,98** (Euro settantasettemilasettecentoquarantuno/98) suddiviso secondo i capi sotto elencati:

1) Importo a base d'asta senza oneri per la sicurezza

Euro 74.882,45

2) Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza

Euro 2.859,53

Totale importo lavori

Euro 77.741,98

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al punto 1), aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al punto 2) e non oggetto dell'offerta.

L'importo dell'appalto ammonta a €. 77.741,98 così suddiviso:

Importo lavori a base d'asta	Importo Euro
------------------------------	--------------

	77.741,98
di cui soggetti a ribasso d'asta	74.882,45
di cui per manodopera soggetti a ribasso d'asta	10.551,54
di cui per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	2.859,53

Somme a disposizione

IVA sui lavori 22%	17.103,24
Spese tecniche (Prog., D.L., 81/08)	7.976,21
CNPAIA su spese tecniche 4%	319,05
IVA su spese tecniche 22%	1.824,96
Incentivo RUP	699,68
Collaudo opere strutturali	500,00
Spese maggiori imprevisti e arrotondamenti	<u>3.834,89</u>
Totale	110.000,00

Categorie di Appalto	Importo Euro	%	Incidenza % Mano d'Opera
OG 3 - strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane ...	44.366,36	57,1%	13,77
OG 8 - Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	33.375,62	42,9%	13,31
Totale	77.741,98	100,0%	13,57

Il contratto è stipulato interamente a "CORPO", per cui l'importo contrattuale resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori.

L'appalto avrà luogo secondo le condizioni tecniche stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel rispetto di quanto impartito dal Direttore di Lavori

ART. 3) – INVARIABILITÀ PREZZI CONTRATTUALI

1. Per il presente appalto, non è ammesso procedere alla revisione dei prezzi e non si applica l'art.1664, co.1, del codice civile.
2. Al contratto si applica il prezzo chiuso.

ART. 4) – DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere previste si sviluppano interamente nel territorio comunale del Comune di Buttigliera Alta ed in particolare in corrispondenza della Strada Antica di Francia.

I lavori dovranno essere svolti nel rispetto degli elaborati di progetto esecutivo in cui presente Capitolato Speciale d'Appalto risulta parte integrante.

Vengono di seguito nel dettaglio analizzate tutte le opere previste, indicando per ciascuna di esse le tipologie e le altre caratteristiche essenziali (per il dettaglio v. tavole allegate al progetto) per gli interventi previsti.

Difesa spondale in massi da scogliera

Si prevede l'esecuzione della protezione del ciglio meridionale della strada mediante l'esecuzione di scogliere con massi provenienti da cave aperte per conto dell'impresa disposti in sagoma prestabilita di volume comunque non inferiore a m³ 0,30 e di peso superiore a kg 800 compresa la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte compreso intasamento dei vuoti in cls Rck 20 N/mm² in quantità non inferiore a m³ 0,30.

La scogliera in blocchi cementati verrà posata su uno strato di magrone di calcestruzzo per uso non strutturale prodotto con un processo industrializzato. Classe di consistenza al getto S4, dmax aggregati 32 mm, cl 0.4; fornitura a pie' d'opera, escluso ogni altro onere. Classe di resistenza a compressione minima C12/15.

Rilevato stradale

Il rilevato stradale verrà realizzato con materiali ghiaio - terrosi steso a strati o cordoli di cm 50 di spessore, umidificati, se richiesto dalla direzione lavori, addensati con rullo statico pesante o vibrante con effetto fino a 60 tonnellate per un periodo non inferiore alle ore 6 ogni 100 m³ di rilevato e comunque fino al raggiungimento di un soddisfacente grado di costipamento, secondo le disposizioni impartite dalla direzione lavori.

Misto granulare stabilizzato a cemento

Nella porzione sommatiale del ripristino della sede stradale verrà impiegato del misto granulare stabilizzato a cemento confezionato con inerti provenienti dalla frantumazione di idonee rocce e grossi ciotoli, premiscelato con idoneo impasto con aggiunta di kg 50 al m³ di cemento tipo 325, di kg 75 al m³ di filler e con resistenza a compressione a 7 giorni compresa tra 25 e 45 kg/cm²

Cordolo di immersione Guard Rail

La barriera di sicurezza stradale verrà ancorata ad un apposito cordolo in cemento armato della larghezza pari a cm 40 e altezza pari a cm 20 armato come da tavola di progetto. Il calcestruzzo utilizzato sarà

a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture ed infrastrutture stradali in zone a clima rigido sottoposte a frequente trattamento con sali disgelanti a base di cloruro: Classe di consistenza S4, Dmax aggregati 32 mm, CI 0.4, aggregati non gelivi F2 o MS25; aria inglobata $5\pm 1\%$, fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: in Classe di esposizione ambientale XC4+XF4+XD3 (UNI 11104), per strutture a prevalente sviluppo orizzontale Classe di resistenza a compressione minima C28/35.

Barriera di sicurezza stradale

Sarà prevista la posa in opera di barriere di sicurezza stradale in legno-acciaio, con legno di conifera trattato con impregnanti in autoclave e acciaio passivato tipo Cortain con valore ASI secondo EN 1317 inferiore ad 1 e conformi al D.M. LL.PP. 18/02/1992 n° 223 e successive modifiche ed integrazioni. Tipo bordo laterale su rilevato: classe N2.

Pavimentazione in tappeto di usura

Provvista e stesa a tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato di usura, conforme alle norme tecniche città di Torino (C.C. 16/05/1973), steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con effetto costipante non inferiore alle 12 tonnellate.

Segnaletica stradale orizzontale

La delimitazione del bordo stradale verrà segnalata mediante striscia continua in termo-spruzzato plastico rifrangente di larghezza pari a 12 cm.

Segnaletica stradale verticale

In corrispondenza del tratto in cui è prevista la bitumatura si provvederà ad installare cartelli verticali di pericolo generico e di limitazione della velocità del tipo normalizzato (art.37.1/37.5 C.P.A.).

E prevista la fornitura e posa di segnale stradale in lamiera di alluminio a forma triangolare con spigoli smussati conforme alla tab. II 1, art. 80 D.P.R. 495/92 lato virtuale nelle dimensioni indicate. il supporto in alluminio dovrà aver subito le necessarie lavorazioni quali: carteggiatura meccanica, sgrassaggio, lavaggio, fosfocromatazione e lavaggio demineralizzato, quindi, dopo l'applicazione di vernici tipo wash-primer, dovrà essere verniciato in color grigio neutro con processo elettrostatico e polveri termoindurenti cotte al forno a 180 °C per 30'. sul supporto così preparato verrà applicata la pellicola retroriflettente "a pezzo unico" secondo il disciplinare tecnico approvato con D.M. 31/5/95, n. 1584 e s. m. i. (Al= supporto in lamiera di alluminio; E.G.= pellicola retroriflettente classe 1; H.I.= pellicola retroriflettente classe 2). 600 mm, sp. 25/10, Al, H.I.

E prevista la fornitura e posa di segnale stradale in lamiera di alluminio a forma circolare o ottagonale, avente le medesime caratteristiche di quello soprariportato. Diam. 600 mm, sp. 25/10, Al, H.I.

ART. 5) – PREZZI

I prezzi unitari di riferimento sono, al netto del ribasso d'asta, quelli dell'elenco prezzi allegato al progetto Esecutivo e quelli del prezzario della REGIONE PIEMONTE vigente al momento della prestazione, e devono intendersi comprensivi di ogni spesa per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Qualora, nel corso dei lavori dovesse emergere la necessità di utilizzare ulteriori prezzi non contemplati nell'elenco prezzario regionale di cui sopra, si farà ricorso all'analisi dei prezzi previa ricerca di mercato.

ART. 6) – CONDIZIONI DELL'APPALTO

L'impresa aggiudicataria individuerà il personale idoneo all'interno del proprio organico, per l'espletamento dei controlli al fine di rendere più efficace la realizzazione delle opere di cui all'art. 1; in particolare dovrà controllare la barriera di protezione stradale nonché la pavimentazione stradale, e la segnaletica di sicurezza.

Sarà cura dell'impresa aggiudicataria fornire un numero di telefonia fissa oltre ad almeno due numeri di telefonia mobile rintracciabili attivi quotidianamente 24 ore festivi inclusi, garantendo l'intervento entro un'ora dalla chiamata. Nell'accettare il servizio oggetto del contratto e le condizioni del presente capitolato, l'appaltatore dichiara:

- di avere piena conoscenza della tipologia degli interventi da eseguire;
- di aver valutato, l'elenco prezzi e di averne riscontrato la validità e la convenienza economica degli stessi;
- di disporre di apposita sede operativa ubicata ad una distanza dal territorio del comune di Buttigliera Alta tale da essere raggiunta entro 1 ora dalla chiamata – attrezzata con uomini, mezzi e materiali idonei e sufficienti a garantire l'espletamento in maniera ottimale del presente servizio ;

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione del servizio, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal

Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Con l'accettazione del servizio l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi.

Questo Comune individuerà idoneo personale interno, il quale avrà il compito di verificare preventivamente anche dietro indicazione della ditta aggiudicataria, i lavori da eseguire; tale personale dovrà provvedere alla individuazione delle opere da eseguire ed alla successiva verifica di buona e regolare esecuzione. Non saranno riconosciuti come eseguiti per conto del Comune gli interventi realizzati senza ordinativo del suddetto personale. Ad intervento ultimato, il tecnico preposto al controllo, in contraddittorio con l'impresa procederà ad effettuare una verifica, consistente nell'accertamento della qualità del lavoro svolto e delle quantità, che dovranno essere contabilizzate. Ove lo stesso non dovesse rispondere ai requisiti richiesti, dovrà essere riefettuato a totale carico dell'impresa aggiudicataria.

ART. 7) - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'IMPRESA APPALTATRICE

Sono a carico della ditta aggiudicataria del servizio di cui all'oggetto, i seguenti obblighi e oneri:

- a) **Nomina del Direttore Tecnico**, di provata idoneità e/o professionalmente abilitato, responsabile della formazione dei cantieri, della conduzione dei lavori con alacrità e regolarità, del funzionamento degli automezzi, mezzi meccanici e attrezzature, del controllo dei propri operai sui luoghi di lavoro, nonché dei periodici contatti con i tecnici comunali.
- b) Il puntuale adempimento e rispetto delle prescrizioni fissate dalla normativa vigente in materia di sicurezza nei cantieri di lavoro, secondo il relativo Piano di Sicurezza e Coordinamento - Piano di Sicurezza Operativo di cui al D.lgs 81/2008 laddove previsti dalla norma.
- c) Il buon funzionamento degli automezzi e delle attrezzature necessarie per la esecuzione dei lavori nonché all'eventuale collocazione di cartelli di avviso e/o prescrizione per la cittadinanza, con indicazione della tipologia e dei tempi dei lavori da effettuarsi, compresa la loro successiva rimozione.
- d) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità o vecchiaia, contro la tubercolosi e le altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto, dandone debita documentazione ai tecnici comunali.
- e) L'applicazione ai lavoratori dipendenti delle condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nella località e nei tempi in cui si svolgono i lavori, nonché l'osservanza delle norme e prescrizioni degli stessi e delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione ed assistenza ai medesimi.
- f) La scrupolosa osservanza della normativa in materia di sicurezza stradale e secondo le direttive imposte dal Vigente Codice della Strada e relativo Regolamento di attuazione nonché dal Comando di Polizia Urbana e delle normative di prevenzione dagli infortuni sul lavoro nonché le provvidenze per evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'opera o parte di essa.
- g) L'ottemperanza delle disposizioni in materia di lotta alla delinquenza mafiosa, nonché all'osservanza delle normative medesime.
- h) Il risarcimento di eventuali danni arrecati a proprietà pubbliche, private o persone, durante lo svolgimento delle lavorazioni.
- i) L'indicazione di specifico recapito per comunicazioni urgenti ed attinenti alle fasi operative del presente appalto e per qualsiasi atto interessante il rapporto contrattuale.
- j) Garanzia relativa a tutto il materiale fornito nei termini di cui al successivo articolo.

L'Impresa, al momento dell'inizio delle attività dovrà comunicare per iscritto alla Stazione Appaltante:

1. **Il nominativo del Direttore Tecnico / Responsabile Tecnico;**
2. **I dati anagrafici e le qualifiche dei componenti la squadra manutentiva;**
3. **Il Piano operativo di sicurezza (POS)** ai sensi dell'articolo 17, comma 1, lettera a), i cui contenuti sono riportati nell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008;

4. **Il Piano sostitutivo di sicurezza (PSS)** ai sensi dell'articolo 131, del D.Lgs. 81/2008, i cui contenuti sono riportati nell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008;

5. **Garanzie:**

a) **Polizza a copertura danni subiti dall'amministrazione** (C.A.R.)

b) **Polizza Responsabilità civile verso terzi per danni causati a terzi**(R.C.T.)
schema 2.3 di cui al D.M. 12/03/2004 N. 123

ART. 8) - REQUISITI QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

L'appaltatore prima dell'inizio dei lavori in oggetto dovrà munirsi di scorte di materiale da utilizzare in quantità sufficiente per garantire gli interventi urgenti.

Detti materiali devono essere di dimensioni unificate, rispondenti ai requisiti della normativa vigente e devono essere prodotte da ditte di primaria importanza. Per tutte le sostituzioni, l'Appaltatore è obbligato a fornire prodotti uguali o simili a quelli esistenti. Nel caso di articoli non più reperibili sul mercato si avrà cura di procurare quelli che meglio rispondono dal punto di vista funzionale alla collocazione e dovranno essere approvati dall'ufficio. I materiali e le forniture da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia.

Si richiamano per altro espressamente le prescrizioni del Capitolato Generale, norme UNI, CNR e oltre queste, si rinvia alle norme contenute nel Decreto del Ministero dei LL.PP., nonché delle norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

L'appaltatore è obbligato ad eseguire o far eseguire da laboratori a/o istituiti indicati tutte le prove sui materiali impiegati o da impiegarsi che l'ufficio riterrà opportune, del che verrà redatto apposito verbale. Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

ART. 9) – MODALITA' DI ESECUZIONE DELL'APPALTO

La ditta aggiudicataria avrà l'obbligo di mettere a disposizione il personale, **composto da una squadra tipo di almeno tre persone**, che dovrà provvedere alla realizzazione delle opere oggetto dell'appalto. Tale personale avrà il compito di eseguire gli interventi previsti e nel caso si presentassero degli inconvenienti o dubbi, provvedendo ad informare tempestivamente La Direzione Lavori, la quale effettuerà un sopralluogo congiunto al fine di individuare le soluzioni più idonee a risolvere i dubbi o ad eliminare gli inconvenienti.

ART. 10) – CONTROLLO DEI LAVORI - DIRETTORE DEI LAVORI - DEFINIZIONE DELLE RISERVE.

Gli ordini di servizio, le indicazioni e prescrizioni della Stazione Appaltante dovranno essere eseguiti dall'Impresa con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto.

Non verranno riconosciute prestazioni e forniture extra-contrattuali di qualsiasi genere che non siano state preventivamente ordinate per iscritto dalla Stazione Appaltante.

L'Impresa non potrà rifiutarsi, qualora la Stazione Appaltante lo ritenga necessario, di dare immediata esecuzione ad alcuni interventi, anche quando si tratti di lavori da farsi di notte o nei giorni festivi ed in più luoghi contemporaneamente, sotto pena della esecuzione d'ufficio, con addebito della maggiore spesa che l'Amministrazione avesse a sostenere rispetto alle condizioni di contratto.

Qualora sorgano contestazioni fra l'Impresa e la Stazione Appaltante, circa l'interpretazione di clausole contrattuali, o circa l'ottemperanza di prescrizioni, durante il corso dei lavori, l'assuntore dovrà presentare entro quindici giorni dalla circostanza determinante, domanda scritta alla Stazione Appaltante, formulando in modo inequivocabile la ragione della sua riserva e le cifre di compenso se la riserva comporta variazioni di prezzo.

Senza detta domanda scritta decade ogni diritto dell'Impresa di far valere le proprie ragioni.

ART. 11) – PERSONALE

L'appaltatore dovrà eseguire i lavori con proprio personale idoneo, dovrà essere adeguato per numero e specializzazione all'importanza dei lavori da eseguire e dei termini temporali fissati dal presente capitolato. L'Appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere.

Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti ad osservare:

- le norme antinfortunistiche ed i regolamenti proprie del lavoro in esecuzione a quelle vigenti;
- un comportamento dignitoso e rispettoso verso le autorità ed il pubblico.
- L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che, per effetto dell'inosservanza stessa, dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

All'atto della consegna dei lavori regolamentati dal presente capitolato e comunque prima della fase di esercizio, l'appaltatore dovrà consegnare all'Amministrazione una scheda aziendale nella quale dovrà essere tra l'altro precisato:

- il domicilio della ditta e la localizzazione dell'ufficio, complete di numeri di telefono e fax;
- il domicilio del responsabile della squadra operativa completa di recapito anagrafico, telefonico ed eventualmente E-Mail;
- i nominativi dei dipendenti che saranno utilizzati nella squadra operativa
- l'elenco dei mezzi e delle attrezzature di cui dispone per l'esecuzione del servizio.

La suddetta scheda va aggiornata per variazioni dei nominativi dei dipendenti.

Le variazioni vanno comunicate tempestivamente all'Amministrazione Comunale.

ART. 12) – CAUZIONE DEFINITIVA

Al momento della stipulazione del contratto l'Impresa aggiudicataria dovrà costituire una garanzia fidejussoria nella misura del 10% sull'importo dei lavori, con gli aumenti e le modalità disposte dall'art. 103 del D.Lgs n. 50/2016.

La cauzione definitiva realizzata mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione appaltante.

La mancata costituzione della garanzia determinerà la revoca dell'affidamento.

La garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento dei lavori e degli obblighi dell'Impresa e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo provvisorio.

L'Amministrazione appaltante, per esercitare i diritti ad essa spettanti sulla cauzione, a norma del comma precedente, potrà procedere alla liquidazione d'ufficio delle sole sue pretese, imputandone il relativo ammontare alla cauzione.

L'Appaltatore dovrà reintegrare la cauzione, della quale la stazione appaltante abbia dovuto valersi in tutto o in parte. In caso di aumenti dell'importo contrattuale per ampliamento del numero di impianti in manutenzione, se ritenuto opportuno dalla Stazione appaltante, l'Impresa dovrà provvedere a costituire un'ulteriore garanzia fidejussoria, per un importo pari al 10% del valore aggiuntivo del contratto iniziale.

ART. 13) – GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

L'esecutore dei lavori è obbligato, a stipulare una polizza di assicurazione (art. 103 D. Lgs. 50/ 2016) che copra i danni subiti dall'Amministrazione a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione di lavori o dell'attività di manutenzione. La somma assicurata è stabilita nella misura di € 44.314,71 .

La polizza deve inoltre assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori con un massimale di € 500.000,00 (euro cinquecentomila\00).

La copertura assicurativa decorre dalla data dell'avvio dell'esecuzione del contratto e cessa alla data di emissione del certificato di esecuzione verifica di conformità o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

ART. 14) – PAGAMENTI

Al pagamento si procederà mediante provvedimento di liquidazione del Responsabile del Procedimento, ogni qualvolta il credito dell'impresa raggiunga almeno un valore pari al 30% dell'importo del Contratto al netto del ribasso e compreso IVA al 22%. Il pagamento avverrà dietro presentazione di fattura sulla scorta delle relazioni consuntive redatte dai tecnici incaricati per la sovrintendenza e il controllo finale degli interventi entro il termine di 30 giorni dalla data di ricevimento al protocollo generale. La ditta aggiudicataria non potrà pretendere, per detto periodo, interessi od altro.

ART. 15) – PENALITA'

L'Appaltatore, per il tempo che impiegasse nell'esecuzione dei lavori oltre il termine contrattuale, salvo il caso di ritardo a lui non imputabile, deve rimborsare all'Amministrazione le relative spese di assistenza e direzione dei lavori e sottostare ad una penale pecuniaria pari ad **1/1000** (unmillesimo) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo, fino ad un massimo del 10% dell'importo di contratto.

Raggiunta tale percentuale l'Amministrazione si riserva la facoltà di risolvere il contratto

L'applicazione della penale non limita peraltro l'obbligo dell'Appaltatore di provvedere all'integrale risarcimento del danno indipendentemente dal suo ammontare, ed anche in misura superiore della penale stessa.

ART. 16) – RISOLUZIONE CONTRATTUALE PER INADEMPIENZE

Per la risoluzione del contratto per grave inadempienze segnalate per iscritto dal Responsabile del Procedimento, si conviene l'esclusione di ogni formalità legale, essendo sufficiente il preavviso di mesi 1 (uno) mediante lettera raccomandata. Tale procedura renderà disponibile per il Comune la facoltà di riappaltare il servizio in tempi brevi senza alcuna interferenza da parte dell'appaltatore.

ART. 17) – CONTROVERSIE

La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Torino ed è esclusa la competenza arbitrale.

ART. 18) – SUB-APPALTO

Il subappalto è consentito soltanto in conformità di quanto previsto dall'art. 118 del D.lgs. 50/2016.

ART. 19) – SPESE A CARICO DELL'APPALTATORE

Tutte le spese relative connesse e conseguenti al presente contratto, nessuna esclusa sono a carico dell'appaltatore che assume a suo carico ogni e qualsiasi imposta o tassa, esclusa IVA, con rinuncia al diritto di rivalsa comunque derivante nei confronti del Comune

ART. 20) – OBBLIGO DI TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

Per assicurare la piena tracciabilità dei flussi finanziari, l'appaltatore (e l'eventuale subappaltatore o subcontraente) potranno utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso la società Poste Italiane s.p.a. , dedicati, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche. L'appaltatore dovrà comunicare alla Stazione Appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione, o nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative ad una commessa pubblica, nonché, nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi.

L'appaltatore provvederà, altresì, a comunicare ogni modifica relativa ai dati trasmessi. L'appaltatore dichiara, a pena di nullità del presente contratto, di assumere gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge n°136/2010 e s.m.i.

L'appaltatore si impegna, altresì, a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla Prefettura-Ufficio Territoriale del Governo della Provincia di Torino, della notizia di inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Gli strumenti di pagamento dovranno, inoltre riportare, in relazione a ciascuna transazione posta in essere dall'appaltatore (ed eventuale subappaltatore e/o subcontraente) con riferimento alla presente commessa pubblica, il Codice Identificativo della Gara (CIG), e, se obbligatorio, il Codice Unico di Progetto (CUP).

ART. 21) – CRITERI DI SOSTENIBILITA' ENERGETICA ED AMBIENTALE

Il DM 24/12/2015 nell'Allegato 1 prescrive che i materiali utilizzati all'interno di interventi realizzati mediante contratti pubblici siano effettuati impiegando prodotti con un determinato contenuto di riciclato e/o prodotti mediante l'uso di metodologie ecocompatibili.

I criteri comuni a tutti i componenti edilizi impiegati vengono riportati all'interno del par. 2.4.1 vengono riportati i seguenti:

- il contenuto di materia prima seconda recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.3. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:
 - 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
 - 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.
- almeno il 50% dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati (calcolato in rapporto sia al volume sia al peso dell'intero edificio) deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituita da materiali non strutturali;
- non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono, p.es cloro-fluoro-carburi CFC, perfluorocarburi PFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBFC, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC, esafluoruro di zolfo SF₆, Halon;
- non devono essere usati materiali contenenti sostanze elencate nella Candidate List o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del Regolamento REACH;

All'interno del presente intervento si prevede l'impiego di componenti aventi le caratteristiche minime riportate nel seguito.

Legname

Si prevede l'impiego di legno lamellare con certificazione di gestione forestale sostenibile.

Calcestruzzi

Si prevede l'utilizzo di calcestruzzi prodotti impiegando un contenuto minimo di materia riciclata pari ad almeno il 5% in peso.

Acciaio da costruzione

Si prevede l'utilizzo di acciaio da costruzione prodotto impiegando un contenuto minimo di materiale riciclato pari ad almeno il 10% in peso se acciaio da ciclo integrale e pari al 70% se acciaio da forno elettrico.

ART. 22) - PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole dell'arte e provenienti dalle più accreditate fabbriche,

fornaci, cave, ecc. ; dovranno inoltre essere forniti in tempo debito in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

Al fine di ben precisare la natura e la tipologia di tutte le provviste di materiali occorrenti all'esecuzione delle opere, l'impresa dovrà sottoporli alla scelta ed all'approvazione della Direzione Lavori, la quale, dopo averli eventualmente sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro accettabilità determinando in conseguenza il modello a cui dovrà uniformarsi esattamente l'intera provvista.

Qualora i campioni presentati non rispondessero alle prescrizioni di contratto o non fossero giudicati accettabili dalla Direzione Lavori, è riservata alla Direzione dei Lavori stessa la facoltà di prescrivere all'impresa, mediante ordini di servizio scritti, la qualità e provenienza dei materiali da impiegare in ogni singolo lavoro, quand'anche trattasi di materiali non contemplati nel presente capitolato.

I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spese esclusive dell'impresa essere allontanati dal cantiere e l'impresa sarà tenuta a sostituirli senza che ciò possa essere di pretesto ad un prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Anche i materiali depositati in cantiere non si intendono per questo accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro eventuale collocamento in opera, se tale operazione fosse stata fatta senza avere ottenuto dalla Direzione Lavori l'approvazione del campione di materiale.

In questo caso i lavori, dietro semplice ordine della Direzione Lavori, dovranno essere rifatti e l'impresa, soggiacendo a tutte le spese di rifacimento, riceverà il pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni di contratto.

Potrà essere eccezionalmente consentita la conservazione del materiale non corrispondente alle prescrizioni e già posto in opera, solo quando la diversa qualità, a giudizio del Direttore Lavori, non abbia influenza sulla solidità dell'opera stessa; in tale caso però sarà effettuata una deduzione minima pari al 20% del prezzo unitario d'Elenco.

ART. 23) - PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUI MATERIALI

Per le seguenti materie prime in particolare si prescrive quanto segue:

1) ACQUA - L'acqua per gli impasti di malte e calcestruzzo dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose.

2) PIETrame - Il pietrame per murature (ciottoli, scampoli di cava, ecc.), per drenaggi, per vespai, ecc. dovrà essere della migliore qualità, tenace, duro, ben resistente alle sollecitazioni esterne e privo di sostanze terrose. E' assolutamente vietato l'uso di materiali marmosi, gelivi, teneri, scistosi e facilmente disaggregabili. Il pietrame dovrà avere forme regolari e dimensioni adatte per la migliore posa in opera. L'impresa potrà prelevare il pietrame da impiegare nei vari lavori dal materiale proveniente dagli scavi, purché ben ripulito e, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, sia ritenuto idoneo allo scopo.

3) GHIAIA, GHIAIETTO - La ghiaia ed il ghiaietto da impiegarsi in qualsiasi lavoro e specialmente nella confezione dei conglomerati, dovranno essere sferoidali, duri, compatti, omogenei, senza parti argillose, calcaree o porose, con ogni cura puliti e lavati da ogni specie di materie terrose ed estranee fino a che non presentino i requisiti richiesti.

4) SABBIA - La sabbia di fiume o di cava da impiegarsi nelle malte e nei conglomerati deve essere aspra al tatto, ad elementi prevalentemente calcarei o silicei, di forma angolosa, e scevra di materie terrose, argillose, melmose e pulverulenti, e quando non lo sia naturalmente, deve essere lavata accuratamente con acqua dolce e limpida fino a che non presenti i requisiti richiesti.

Una sabbia si può in genere ritenere idonea al suo impiego, quando un pugno di essa, gettata in un secchio di acqua limpida, della capacità di circa 8 litri, non toglie la trasparenza all'acqua stessa. Deve inoltre essere costituita da grani di dimensioni assortite tali da passare, senza lasciare residui apprezzabili, per uno staccio normale a fori circolari del diam. di mm 7 per le confezioni di calcestruzzi o di malte per murature (sabbia grossa), di mm 3 per murature, rinzaifi e simili (sabbia fine), di mm 1 per malte per intonaci, cappe, stilature, ecc. (sabbia finissima).

5) LATERIZI - I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n° 2233. I mattoni pieni di uso corrente dovranno essere di pasta

omogenea, forma regolare, piani su tutte le loro facce, ben sonori e perfettamente cotti; immersi nell'acqua per 24 ore in stato di perfetta secchezza, all'atto della loro estrazione e dopo essere stati leggermente asciugati, non dovranno avere assorbito un quantitativo maggiore del 5% del loro peso. I mattoni pieni dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a 100 kg/cmq.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 16 kg/cmq.

6) CEMENTO - Il cemento da impiegarsi nei getti in genere, intonaci, ecc., dovrà rispondere ai requisiti di cui alle norme per le prove di accettazione contenute nel R.D. 16/11/1939 n° 2229 e successive modifiche ed integrazioni.

Il cemento dovrà essere esclusivamente a lenta presa, dei tipi R 325 ed R 425, secondo le prescrizioni.

Tutti i requisiti di presa, indurimento e resistenza dovranno essere accertati con metodi normali di prova descritti nelle norme vigenti.

7) LEGNAMI - I legnami da impiegarsi sia in opere stabili che provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 30/10/1912; dovranno essere della migliore qualità e non presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

8) METALLI IN GENERE - I metalli e le leghe metalliche da impiegarsi nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e simili.

Ferma la loro rispondenza alle condizioni previste dal D.M. 29/02/1908 e successive modifiche ed integrazioni, essi dovranno integrativamente essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prescrizioni in genere, alla normativa unificata vigente all'epoca dell'esecuzione dei lavori; allo stesso modo le prove di qualsiasi tipo saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa unificata.

ART. 4 - PROVE SUI MATERIALI

L'impresa è tenuta a consegnare, dietro richiesta della Direzione Lavori, i campioni dei vari materiali da impiegarsi e li dovrà conservare a sua cura e spese in locali all'uopo designati dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove e verifiche i materiali forniti dall'impresa presso istituti autorizzati; le spese occorrenti per il prelevamento, il trasporto dei materiali presso gli istituti autorizzati, nonché l'onere delle prove sono a totale carico dell'impresa appaltatrice.

L'impresa non potrà in nessun caso accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

A titolo esemplificativo e non esaustivo l'impresa appaltatrice dovrà produrre i campioni e le schede tecniche di: acciaio per calcestruzzo, tipologia barriera stradale, tipologia segnaletica stradale, tasselli, dadi e bulloni, ecc

ART. 25) – TRACCIAMENTI

Prima di procedere alle singole fasi dei lavori oggetto dell'appalto, l'impresa è obbligata ad eseguire tutte le necessarie verifiche di tracciamenti, allineamenti, differenze di quote altimetriche, anche mediante la predisposizione di sondaggi o di forature adeguate per la discesa dei piombi o il passaggio di allineamenti, con l'obbligo dell'evidenziazione e della conservazione dei punti di riferimento assunti a caposaldo e riferiti ai capisaldi consegnati dalla direzione lavori.

I tracciamenti predisposti dall'impresa saranno verificati ed approvati dalla Direzione Lavori prima dell'inizio di ogni singola categoria di lavoro.

ART. 26) - OPERE PROVVISORIALI

Il progetto prevede le seguenti opere provvisorie, che vengono riportate in particolare, e che devono essere associate a quelle previste per la sicurezza e l'igiene dei lavoratori:

- ***segnaletica prevista dai disegni esecutivi del Piano di Sicurezza***
- ***apparecchiamenti di cantiere per la tutela della salute dei lavoratori***
- ***collocazione del locale spogliatoio, locale mensa, locale servizi igienici***

Si renderà opportuno, prima dell'inizio dei lavori, predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti le opere da realizzare e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

ART. 27) – OPERE IN CEMENTO

Il progetto prevede la realizzazione del cordolo di ancoraggio dei piantoni del guard rail.

A) Composizione di malte e conglomerati

Per la composizione delle malte cementizie, la miscela del cemento con la sabbia si farà all'asciutto, quindi si innaffierà con acqua mescolando i componenti fino ad ottenere l'impasto perfetto ed omogeneo.

La miscela potrà farsi con betoniere meccaniche od a mano, su aree pavimentate riparate da sole e pioggia.

Per la composizione di conglomerati cementizi, si procederà dapprima mescolando a secco sabbia e cemento, quindi si aggiungerà la ghiaia, mescolando di nuovo intimamente la massa ed aggiungendo il minimo quantitativo d'acqua necessario determinato di volta in volta secondo il grado di umidità dei materiali lapidei, la stagione, il dosaggio dei componenti e la natura dell'opera da costruire.

Si eseguirà infine l'impasto con la massima celerità affinché ogni grano sia interamente avvolto di malta e ne risulti una regolare pastosità.

La miscela potrà farsi con betoniere meccaniche od a mano, come per le malte.

Le proporzioni dei componenti le malte ed i calcestruzzi cementizi, in relazione alle diverse categorie di lavoro, dovranno essere le seguenti:

a) malta cementizia per muratura in mattoni:

cemento 325 4 q.li sabbia 1 mc;

b) malta cementizia per rinzaffi:

cemento 325 4,5 q.li sabbia 1 mc;

c) malta cementizia per intonaci lisciati:

cemento 325 6 q.li sabbia fine 1 mc;

d) cls per rivestimento specchi e fondazioni:

cemento 325 2 q.li ghiaietto 0,6 mc sabbia 0,6 mc;

e) cls per murature, sottofondi specchi gettati, platee :

cemento 325 2,5 q.li ghiaietto 0,6 mc sabbia 0,6 mc;

f) cls per opere comuni in c.a.:

cemento 325 3 q.li ghiaia 0,8 mc sabbia 0,4 mc;

g) cls per specchi gettati in opera:

cemento 325 3 q.li ghiaietto 0,6 mc sabbia 0,6 mc;

h) cls per opere speciali in c.a.:

cemento 325 3,5 q.li ghiaietto 0,8 mc sabbia grossa 0,4 mc.

I calcestruzzi di cui al punto "e" dovranno presentare a 28 giorni $R'_{ck} = 150 \text{ kg/cm}^2$; i calcestruzzi di cui ai punti "f" e "g" dovranno presentare a 28 giorni $R'_{ck} = 200 \text{ kg/cm}^2$; i calcestruzzi di cui al punto "h" dovranno presentare a 28 giorni $R'_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$.

L'accertamento della resistenza caratteristica sarà effettuato su provini confezionati in opera e sottoposti a prova presso Laboratori Ufficiali, oppure mediante prove sclerometriche effettuate direttamente dal Direttore dei Lavori.

L'impiego di malte e conglomerati nei periodi con temperatura al di sotto di 0°C dovrà essere autorizzato dal Direttore dei Lavori.

L'impasto appena preparato dovrà essere versato in opera, non ammettendo in modo assoluto l'impiego di malte o conglomerati che avessero già fatto presa.

B) Opere in conglomerato cementizio

Nell'esecuzione di opere in conglomerato cementizio di qualunque genere, l'impresa dovrà attenersi alle prescrizioni stabilite dalle norme vigenti.

La resistenza caratteristica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, non dovrà in nessun caso risultare inferiore a 100 kg/cm^2 .

Negli scavi da riempire e nelle forme all'uopo preparate, il cls sarà versato per strati successivi di altezza massima 25 cm ed ivi accuratamente costipato con pestelli di peso e forma adeguati, sino ad ottenere il rifiuto della massa verso le pareti e gli spigoli che dovranno, ad opera finita, risultare perfettamente regolari.

Nel caso in cui il getto di cls per l'esecuzione di un'opera muraria non potesse essere ultimato in una stessa giornata, prima di procedere alla ripresa del lavoro si dovrà pulire accuratamente la superficie del getto già eseguito cospargendola di cemento puro.

Dopo il disarmo si dovrà regolarizzare la faccia vista delle opere, in modo da eliminare gli eventuali risalti e sbavature riempiendo le cavità rimaste nel getto con malta cementizia grassa.

ART. 28) – OPERE IN CEMENTO ARMATO

Il progetto prevede le seguenti opere in cemento armato:

cordolo in c.a.

- cls $R'_{ck} > 300$ per i getti
- barre per cemento armato B450C

A) Composizione di malte e conglomerati

Per la composizione delle malte cementizie, la miscela del cemento con la sabbia si farà all'asciutto, quindi si innaffierà con acqua mescolando i componenti fino ad ottenere l'impasto perfetto ed omogeneo.

La miscela potrà farsi con betoniere meccaniche od a mano, su aree pavimentate riparate da sole e pioggia.

Per la composizione di conglomerati cementizi, si procederà dapprima mescolando a secco sabbia e cemento, quindi si aggiungerà la ghiaia, mescolando di nuovo intimamente la massa ed aggiungendo il minimo quantitativo d'acqua necessario determinato di volta in volta secondo il grado di umidità dei materiali lapidei, la stagione, il dosaggio dei componenti e la natura dell'opera da costruire.

Si eseguirà infine l'impasto con la massima celerità affinché ogni grano sia interamente avvolto di malta e ne risulti una regolare pastosità.

La miscela potrà farsi con betoniere meccaniche od a mano, come per le malte.

Le proporzioni dei componenti le malte ed i calcestruzzi cementizi, in relazione alle diverse categorie di lavoro, dovranno essere le seguenti:

- a) malta cementizia per muratura in mattoni:
cemento 325 4 q.li sabbia 1 mc;
- b) malta cementizia per rinzaffi:
cemento 325 4,5 q.li sabbia 1 mc;
- c) malta cementizia per intonaci lisciati:
cemento 325 6 q.li sabbia fine 1 mc;
- d) cls per rivestimento spechi e fondazioni:
cemento 325 2 q.li ghiaietto 0,6 mc sabbia 0,6 mc;
- e) cls per murature, sottofondi spechi gettati, platee :
cemento 325 2,5 q.li ghiaietto 0,6 mc sabbia 0,6 mc;
- f) cls per opere comuni in c.a.:
cemento 325 3 q.li ghiaia 0,8 mc sabbia 0,4 mc;
- g) cls per spechi gettati in opera:
cemento 325 3 q.li ghiaietto 0,6 mc sabbia 0,6 mc;
- h) cls per opere speciali in c.a.:
cemento 325 3,5 q.li ghiaietto 0,8 mc sabbia grossa 0,4 mc.

I calcestruzzi di cui al punto "e" dovranno presentare a 28 giorni $R'_{ck} = 150$ kg/cm²; i calcestruzzi di cui ai punti "f" e "g" dovranno presentare a 28 giorni $R'_{ck} = 200$ kg/cm²; i calcestruzzi di cui al punto "h" dovranno presentare a 28 giorni $R'_{ck} = 300$ kg/cm².

L'accertamento della resistenza caratteristica sarà effettuato su provini confezionati in opera e sottoposti a prova presso Laboratori Ufficiali, oppure mediante prove sclerometriche effettuate direttamente dal Direttore dei Lavori.

L'impiego di malte e conglomerati nei periodi con temperatura al di sotto di 0°C dovrà essere autorizzato dal Direttore dei Lavori.

L'impasto appena preparato dovrà essere versato in opera, non ammettendo in modo assoluto l'impiego di malte o conglomerati che avessero già fatto presa.

B) Norme generali sulle strutture con funzioni statiche

Per strutture con funzioni statiche si intendono tutte le opere, o parti di esse, e di qualunque tipo, che devono assolvere ad una funzione statica in base al progetto generale.

In particolare, oltre a tutte le disposizioni vigenti in materia all'epoca dell'esecuzione dei lavori, dovrà essere osservata la Legge n° 1086 del 05/11/1971 con le relative norme tecniche e le successive modifiche ed integrazioni.

L'appaltatore dovrà adempiere alle prescrizioni di legge, con denuncia e consegna degli elaborati alla competente Autorità, e dovrà produrre i provini sui materiali ed i loro relativi certificati di prova emessi da Laboratori Autorizzati.

La designazione del collaudatore statico delle strutture compete alla Stazione appaltante mentre all'appaltatore fanno carico il relativo compenso professionale e tutti gli oneri, materiali, manodopera, mezzi d'opera connessi con l'esecuzione delle prove di collaudo.

C) - Opere in conglomerato cementizio armato.

Nell'esecuzione di opere in cemento armato, l'impresa sarà tenuta alla scrupolosa osservanza delle prescrizioni contenute nelle vigenti norme.

Studi e prove preliminari sul calcestruzzo

Prima di procedere all'esecuzione delle opere in conglomerato, l'appaltatore, a sua cura e spese, dovrà effettuare un controllo dettagliato delle caratteristiche dei materiali, della composizione e del confezionamento dei vari tipi di calcestruzzo in progetto.

Le caratteristiche dei materiali da impiegarsi, nonché la composizione e le modalità di confezionamento dei vari tipi di calcestruzzo previste in progetto e controllati dall'appaltatore, resteranno vincolanti per l'appaltatore per l'esecuzione di tutte le opere e non potranno essere modificate senza l'autorizzazione scritta della D.L.

Acciaio d'armatura

Nell'esecuzione e la posa dei ferri di armatura, l'appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi alle indicazioni riportate sui disegni, nonché alle norme vigenti.

Il numero, la forma e la posizione dei ferri saranno perfettamente conformi a quanto indicato sui disegni.

Costruiti i casseri in legno, si devono disporre le armature metalliche dei getti in cemento armato, con le dimensioni e nella posizione risultante dai disegni e in conformità alle ulteriori disposizioni che in corso di esecuzione saranno impartite dalla Direzione Lavori.

La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo prima del posizionamento dei ferri, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme e 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 3 cm.

Per le opere destinate al contenimento dei liquidi, salvo diversamente specificato, i distanziatori delle armature metalliche dovranno garantire una distanza di 30 mm fra le barre più esterne e le superfici interne dei casseri.

I ferri dovranno essere legati con filo di ferro e tenuti a posto mediante tasselli o sostegni provvisori. I ferri dovranno essere posti in opera senza verniciatura di sorta; quelli comunque sporchi e specialmente untati dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nei giunti di interruzione delle sbarre metalliche si dovranno fare le sovrapposizioni e legature prescritte dalle vigenti leggi in materia e secondo le migliori regole dell'arte.

In ogni caso, salvo diversamente specificato, le sovrapposizioni dei ferri dovranno essere non inferiori a 40 volte il diametro degli stessi ed opportunamente sfalsate.

L'appaltatore dovrà prendere precauzioni non solo affinché i ferri siano nella corretta posizione, ma anche affinché non vi siano spostamenti durante i getti.

Nessun materiale di nessun genere potrà essere incorporato nel calcestruzzo, eccetto il filo di ferro, i distanziatori interni delle casseforme ed i distanziatori delle armature destinate a mantenere le barre nelle posizioni volute.

Essi dovranno essere approvati dalla D.L. e posizionati secondo le indicazioni della stessa.

In particolare, se si useranno rondelle in P.V.C. dovranno essere posizionati in verticale sulle armature orizzontali.

Casseforme

Le casseforme dovranno avere una resistenza sufficiente ad evitare l'ingobbamento in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

Normalmente come casseri si useranno pannelli in multistrato di legno o sottomisure piallate.

Altri materiali suggeriti dall'appaltatore potranno essere utilizzati, previa autorizzazione dalla D.L.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo e nel perfetto accostamento dei casseri, onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiaccia e/o acqua del calcestruzzo.

Tutte le facce delle casseforme per le superfici che verranno a contatto con il liquido e/o destinate a rimanere "faccia a vista" dovranno essere pulite e trattate con sostanze antiadesive scasseranti approvate dalla D.L.

Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno essere evitate mediante smussi di 25x25 mm salvo diversamente specificato.

Tutte le legature o i mezzi di fissaggio ed allineamento, che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non comprometterne, in fase di disarmo o nel tempo, la tenuta idraulica.

Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali, dovrà distare, dalla faccia della superficie che verrà a contatto con il liquido, meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura.

Normalmente come distanziatori per casseri si useranno tubi stellari in PVC con coni d'appoggio dello stesso materiale, infine sigillati mediante malta addizionata con malta di ripresa e tappo in PVC morbido.

Dovranno essere tassativamente evitati ferri passanti le pareti in cls che non possono essere totalmente eliminati e maturazione avvenuta.

Analogamente, per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per casseri, che verranno infine chiusi con tappi appositi dello stesso materiale.

Le casseforme non saranno asportate finché il calcestruzzo non avrà raggiunto consistenza sufficiente a sopportare il peso proprio e ogni eventuale carico che gravi su di esso, secondo le norme vigenti.

Nell'asportare le casseforme bisognerà porre attenzione a non rovinare il calcestruzzo.

Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire il più presto possibile, mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiale e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo.

Il trasporto del calcestruzzo dovrà avvenire mediante veicoli provvisti di dispositivo di agitazione, onde assicurare il mescolamento continuo durante il trasporto.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere, a questo scopo si controllerà la consistenza e plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici, a giudizio della D.L.

Esecuzione dei getti

Nessun getto di conglomerato potrà dall'impresa essere iniziato prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed approvato l'armatura di ferro predisposta, nonché la forma, i casseri, i puntelli, le centine, ecc.

E' fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (platee, travi, solette) che, per necessità strutturali, debbano garantire un comportamento monolitico, dovrà essere eseguito senza riprese.

Pertanto l'appaltatore organizzerà il lavoro in modo tale da assicurare un'esecuzione di getto continuo e senza interruzione (per pasti o imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, a insufficienza dei vibratori, a mano d'opera scarsa o male addestrata).

Il calcestruzzo sarà depositato nella sua posizione finale al fine di evitare rimaneggiamenti o scorrimenti ulteriori. Qualora la ripresa del getto di conglomerato non possa essere evitata si dovrà nettare con acqua la vecchia superficie e spalmarla poi con boiaccia di cemento puro. Nel caso eccezionale in cui si debba proseguire la gettata sopra conglomerato già indurito, la vecchia superficie dovrà essere scalpellata, ripulita e fortemente spalmata di boiaccia come sopra.

Di mano in mano che una parte del getto viene ultimata, affinché la presa possa avvenire in modo uniforme in tutta la massa e qualora la stagione sia asciutta, si dovrà versare acqua frequentemente sulla superficie e sui fianchi del getto, predisponendo altresì coperture e ripari per preservare l'opera dalle variazioni troppo elevate di temperatura durante la presa e l'indurimento.

Il calcestruzzo sarà gettato e vibrato procedendo a strati orizzontali, regolari e continui, di altezza non superiore a 25 cm, se costipato a mano, e non superiori a 50 cm se costipato con vibratori meccanici. Sarà evitato un eccesso di vibrazione, causa la segregazione di boiaccia e di perdita di materiali attraverso la cassatura.

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 essere eseguita da 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 dei 10.000 cicli/minuto.

Per tutte le opere destinate a contenere acqua è prescritto l'uso di vibratori meccanici ad immersione.

L'appaltatore dovrà provvedersi del necessario apparato per controllare la consistenza e la lavorabilità del calcestruzzo con lo "slump-test". La prova sarà eseguita almeno una volta al giorno e ogni volta che si inizia una nuova partita di inerte.

Il calcestruzzo potrà essere gettato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale potrà essere sistemato in modo da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi. La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo.

Particolare cura sarà data alla scelta dell'appropriata granulometria e del giusto contenuto d'acqua.

Tutti i getti di fondazione saranno eseguiti su sottofondo di calcestruzzo magro, il piano di fondazione dovrà essere pulito e bagnato senza ristagni d'acqua.

Getti in presenza di acqua

In genere i getti in presenza d'acqua non saranno permessi. Se tale operazione risultasse inevitabile, l'appaltatore dovrà ottenere l'approvazione della D.L. I metodi per l'esecuzione dei getti in presenza d'acqua potranno essere di vario tipo, purché garantiscano la perfetta qualità del getto. In ogni caso il metodo adottato dovrà essere approvato dalla D.L. Per i getti in presenza di acqua, il calcestruzzo dovrà avere un contenuto di cemento di almeno 400 kg/mc.

Precauzioni contro il gelo

Il calcestruzzo non sarà gettato su superfici ghiacciate. I calcestruzzi tipo Portland normali non saranno gettati se la temperatura è minore di 4°C.

Opportune precauzioni dovranno essere prese per assicurarsi che la temperatura della superficie dei getti non scenda sotto i 4°C per almeno 7 giorni dopo i getti.

Gli acceleratori di presa saranno usati solo dietro consenso scritto della D.L.

Il calcestruzzo danneggiato dal gelo dovrà essere rimosso.

L'appaltatore dovrà riempire con materiale compressibile (polistirolo, ecc.) e sigillare ogni cavità che possa riempirsi di acqua e gelare.

Stagionatura

Prima di iniziare ogni getto, l'appaltatore dovrà avere in cantiere i materiali occorrenti per la stagionatura e la protezione del calcestruzzo.

L'inizio del getto non sarà permesso se, a giudizio della D.L., tali materiali non saranno adeguati o sufficienti.

Appena possibile, dopo avvenuto il getto, il calcestruzzo dovrà essere stagionato e protetto per un periodo di 14 giorni.

Controllo di qualità del calcestruzzo

L'appaltatore dovrà prendere tutte le misure necessarie per garantire l'uniformità della qualità dei materiali e delle lavorazioni.

I controlli su conglomerato sono a cura e spese dell'appaltatore e devono essere esposti conformemente a quanto disposto dalle vigenti norme, nonché secondo le indicazioni della D.L.

I campioni per l'esecuzione delle prove saranno presi in considerazione solo se prelevati in contraddittorio.

a) Calcestruzzo fresco

Ogni provino dovrà essere contrassegnato con una sigla e accompagnato da un verbale in modo tale che si possano conoscere, oltre alla località e alla denominazione del cantiere, la composizione del calcestruzzo, la data e l'ora del prelevamento e la posizione in opera del calcestruzzo da cui si è fatto il prelievo. Detti campioni saranno conservati in idonei locali predisposti dall'appaltatore e indicati dalla D.L.

Le analisi e le prove saranno effettuate presso laboratori ufficiali ed i risultati ottenuti presso questi ultimi saranno i soli riconosciuti validi a tutti gli effetti.

L'appaltatore dovrà anche provvedersi del necessario apparato per controllare la consistenza e la lavorabilità del calcestruzzo con il metodo del cono (slump-test).

b) Calcestruzzo indurito

La D.L. può esigere, laddove esistono dubbi sulla qualità del calcestruzzo messo in opera, che vengano prelevati campioni cilindrici mediante carotaggio con sonde a corona.

Il numero dei campioni ed i punti ove prelevarli saranno stabiliti dalla D.L.

L'appaltatore dovrà tempestivamente inviare alla D.L. i certificati delle prove eseguite nei laboratori ufficiali.

Se le prove di resistenza a 28 giorni non daranno la resistenza specificata in progetto la D.L. può richiedere per ulteriori accertamenti il prelievo di campioni cilindrici mediante carotaggio e dopo un periodo di

maturazione pari a 60 giorni dalla data del getto in cui si riferiscono questi ultimi, sottoporli a prove di resistenza.

Se anche i risultati di codeste prove non raggiungeranno la resistenza a 28 giorni richiesta, la D.L. non accetterà la struttura in cui è stato impiegato il calcestruzzo di detti campioni e l'appaltatore a sua cura e spese dovrà demolire e ricostruire l'opera o adottare altri provvedimenti indicati dalla D.L.

Finiture

Le irregolarità brusche sono superfici sporgenti o rientranti dovute ai difetti nelle casseforme, installazione sbagliata o spostamenti delle casseforme durante l'esecuzione dei getti.

Le irregolarità graduali sono disuniformità dell'allineamento in senso verticale o in senso orizzontale che non siano brusche. Tutte le irregolarità superficiali graduali saranno rilevate con righe di 1,50 mt.

Le superfici casserate dovranno essere lisce uniformi, prive di fori, di vespai e di difetti simili.

Subito dopo il disarmo delle casseforme, le superfici saranno ispezionate dalla D.L. e tutti i difetti e le irregolarità saranno riportati entro i limiti mediante sgrossatura meccanica.

Sono ammessi i due seguenti tipi di tolleranza nelle irregolarità per le superfici casserate, in funzione del tipo di finitura:

Finitura F1: questo tipo di finitura sarà richiesto per le superfici che saranno ricoperte con terra od altro materiale di riempimento ed avrà le seguenti caratteristiche:

irregolarità graduali inferiori a 2,0 cm.

Finitura F2: per questo tipo di finitura sarà richiesto per le superfici destinate alla vista o contro le quali scorre l'acqua ed avrà le seguenti caratteristiche:

- irregolarità brusche inferiori a 0,3 cm

- irregolarità graduali inferiori a 1,0 cm.

Per tutte le superfici non casserate, il progetto prevede la finitura del getto a "frattazzo". Il tipo di finitura in parola si ottiene nel seguente modo: dopo la vibrazione, la superficie di calcestruzzo viene portata a livello mediante staggia, asportando il calcestruzzo sopra il livello. Dopo di che la superficie viene lisciata con frattazzo finché la superficie acquisterà un'apparenza uniforme e priva dei segni del frattazzo stesso; se necessario verranno aggiunte o asportate piccole quantità di calcestruzzo per ottenere il risultato voluto.

Particolare cura dovrà essere posta per la fornitura delle solette dei fondi vasca e delle altre strutture su cui scorre l'acqua.

Essi dovranno avere superfici regolari e a pendenza costante affinché non si formino ristagni.

La tolleranza ammessa per tali tipi di opere saranno:

- irregolarità brusche inferiore a 0,2 cm

- irregolarità graduali inferiore a 0,5 cm.

Per i canali di Venturi e gli stramazzi invece sono esclusi irregolarità brusche e le graduali dovranno essere inferiori a 0,2 cm.

Tolleranza nell'esecuzione delle opere

Le tolleranze qui specificate si riferiscono a differenza di quote e/o di livello, riscontrabili fra il disegno approvato e l'opera realizzata.

La D.L. può ordinare la riparazione o la demolizione e ricostruzione delle opere stesse o parte di esse, che non rientrano nelle tolleranze ammesse.

In conseguenza di ciò, l'appaltatore non potrà pretendere alcun indennizzo e rimarrà responsabile di ogni ritardo.

Le tolleranze si riferiscono alle opere costruite, senza tenere conto delle irregolarità superficiali.

Si considerano tre tipi di tolleranza:

a) tolleranza su elementi singoli

b) tolleranza fra più elementi di una stessa opera

c) tolleranza fra l'opera e i capisaldi di riferimento.

In ogni caso, particolare attenzione dovrà essere riservata dall'impresa nell'eseguire gli stramazzi ed i canali Venturi onde realizzarli il più possibile conformi ai disegni di progetto. Per tali opere, la tolleranza ammessa sarà di ± 2 mm.

a) Tolleranza su elementi singoli

- Variazioni di verticalità rilevate su pilastri, pareti, spigoli, ecc.:

altezza tolleranza massima ammessa

h 3,00 mt T 0,5 cm

h 6,00 mt T 1,0 cm

h 15,00 mt T 2,0 cm.

- Variazioni di dimensioni nelle sezioni, rilevate su travi, solette, pilastri, pareti, ecc.:

T = + 1 cm

- Variazioni del ricoprimento di calcestruzzo prescritto per i ferri e/o le reti di armatura:

T = 0,5 cm.

b) Tolleranza fra più elementi di una stessa opera

- Variazioni di misura planimetriche nella posizione reciproca di fondazioni (travi, pilastri, pareti, ecc.):

distanza		tolleranze massime ammesse
D 6	mt	T 0,5 cm
D 15	mt	T 1,5 cm.

- Variazione di misure in altezza nella posizione reciproca da "pavimento-soffitto":

altezza		tolleranze massime ammesse
h 3,00	mt	T 0,5 cm
h 6,00	mt	T 1,0 cm
h 15,00	mt	T 2,0 cm.

- Variazione di orizzontabilità e deviazione delle pendenze nella posizione reciproca di travi, solette, copertura, ecc.:

D 3,00	mt	T 0,50 cm
D 6,00	mt	T 1,00 cm
D 15,00	mt	T 2,00 cm.

c) Tolleranza fra l'opera ed i capisaldi di riferimento

- Variazioni di misure planimetriche nel posizionamento dell'opera rispetto ai capisaldi di riferimento:

Distanza		tolleranza massima ammessa
D 10	mt	T 0,5 cm
D 30	mt	T 1,0 cm.

- Variazioni di quote di elevazione nel posizionamento dell'opera rispetto ai capisaldi di riferimento:

Opere igieniche:	T + 1,0 cm
Stramazzi, sfiori, Venturi	T + 0,2 cm.

Collaudo delle opere

Per il collaudo delle opere non destinate al contenimento dei liquidi, si farà riferimento alle normative vigenti.

Per le opere destinate al contenimento dei liquidi, oltre a quanto disposto dalle normative vigenti, il collaudo dell'opera prevede anche una prova di tenuta idraulica.

Quest'ultima dovrà essere effettuata prima del relativo eventuale reinterro o messa in esercizio e si articolerà nelle seguenti fasi:

1. Riempimento dell'opera con acqua

Tale riempimento dovrà avvenire lentamente ed il suo livello finale dovrà raggiungere ma non superare il livello massimo previsto in progetto per l'opera in esame.

2. Assorbimento

Appena completato il riempimento si lascerà che il calcestruzzo assorba acqua fino a saturazione. Tale periodo viene fissato nella misura di 24 ore a partire dal termine dell'operazione "1".

3. Controlli

Ogni 24 ore verrà misurato il nuovo livello del liquido e, tenendo conto di una congrua tolleranza dovuta alla pioggia e all'evaporazione paragonato a quello in precedenza rilevato.

Tale periodo viene fissato in 7 giorni a partire dal termine dell'operazione "2".

Durante lo stesso periodo si esamineranno le superfici esterne ispezionabili.

L'opera in oggetto supererà favorevolmente il collaudo idraulico se la D.L. giudicherà accettabili le variazioni di livello del liquido e se le superfici esterne non presenteranno alcune perdite visibili.

In caso di perdite o trafile di liquido da tali elementi, si provvederà alla loro completa eliminazione con interventi effettuati sulla superficie a diretto contatto con il liquido. Non sono ammessi, tassativamente, gli interventi effettuati dall'esterno.

Al completamento degli interventi stessi verrà ripetuta la prescritta prova idraulica.

IMPERMEABILIZZAZIONI

La vasca di laminazione dovrà essere impermeabilizzata mediante l'impiego di resine epossidiche e guaine prefabbricate con o senza armatura irrigidente ad elevato allungamento o del tipo non tessuto. Compresa la sabbiatura a pressione della superficie d'estradosso, la primerizzazione, la sigillatura ed il trattamento superficiale d'irruvidimento.

ART. 29) – OPERE STRADALI

Il progetto prevede le seguenti opere di tipo stradale:

- realizzazione reinterro con materiali da rilevato ghiaio-terrosi
- realizzazione reinterro con misto granulare stabilizzato a cemento
- ripristini vari e asfaltatura strada Antica di Francia

Prescrizioni particolari sui materiali

INERTI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI - Le ghiaie da impiegarsi per la formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura

consimile tra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili, facilmente 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; sono escluse le rocce marmose.

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

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

I materiali su indicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n° 4 edizione 1953 del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI, i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI, le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI n° 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- a) pietrisco da 40 a 71 mm per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- b) pietrisco da 25 a 40 mm granulometria non unificata per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate;
- c) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- d) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;

e) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;

f) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale con consenso del D.L. per trattamenti superficiali.

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

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

MATERIALI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI - I materiali in genere occorrenti per l'esecuzione delle pavimentazioni stradali proverranno da quelle località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori essi siano riconosciuti idonei e rispondano ai requisiti in appresso indicati ed a quelli fissati dalle norme in vigore.

Pietrischetto bitumato:

sarà formato dall'impasto a caldo di bitume con materiale anidro rispondente alla seguente granulometria in peso:

- | | |
|--|------|
| * aggregato passante al crivello D = 15 mm | |
| e trattenuto al crivello D = 5 mm | 75% |
| * aggregato passante al crivello D = 5 mm | 25%. |

I materiali anidri proverranno dalla frantumazione di ciottoli o rocce dure e resistenti e saranno impastati a caldo, in apposito impianto, con bitume in quantità tale che la miscela risulti omogenea e costituita in peso dal 96% di materiale anidro e dal 4% di bitume.

Misto granulare bitumato:

l'inerte deve essere costituito da materiale sano, non fessurato, esente da sostanze organiche. La granulometria del misto deve rientrare nelle seguenti prescrizioni in peso:

- | | |
|--------------------------------|--------|
| * passante al crivello 50 UNI, | |
| trattenuto al crivello 25 UNI | 15-35% |
| * passante al crivello 25 UNI, | |
| trattenuto al crivello 10 UNI | 30-45% |
| * passante al crivello 10 UNI, | |
| trattenuto al setaccio 2 mm | 12-25% |
| * passante al setaccio 2 mm, | |
| trattenuto al setaccio 0,075 " | 20-30% |

* passante al setaccio 0,075 " ,	< 6%
* bitume 80/100: dosatura sull'inerte	4,5%

In ogni caso la dimensione massima degli elementi indicati in precedenza non dovrà essere superiore ai 2/3 dello strato finito compresso.

La miscela bituminosa a caldo sarà preparata mediante apparecchiature tali da assicurare l'essiccamento e la depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli inerti e del bitume, e che consentano la verifica della temperatura e della composizione dell'impasto.

La temperatura di essiccamento del misto e di riscaldamento del bitume dovrà essere compresa tra i 150 e i 180 ° C.

Conglomerato bituminoso:

Verrà scelto un particolare rapporto tra gli aggregati tale da soddisfare alla seguente composizione granulometrica in peso:

* aggregato grosso	
passante al crivello 15 mm, trattenuto al crivello 5 mm e costituito da rocce idonee	40-60%
passante al crivello 5 mm, trattenuto al setaccio n. 10 ASTM	15-25%
* aggregato fino	
passante al setaccio n. 10 ASTM, trattenuto al setaccio n. 200 ASTM	15-20%
oltre il setaccio n. 200 ASTM (additivo)	5%
* bitume	5%.

Negli impasti si useranno bitumi di penetrazione variabile a seconda dello spessore del manto, ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature; l'additivo dovrà derivare da rocce calcaree macinate sino a ridurle in polvere impalpabile.

I bitumi impiegati dovranno corrispondere alle norme CNR ed in particolare dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- penetrazione a 25° pari a 80-100
- punto di rammollimento pari a 44-49°C.

L'uso di bitumi con caratteristiche diverse potrà essere consentito dalla Direzione Lavori quando ciò risulti necessario dalle particolari condizioni climatiche.

Rilevati stradali

Per la formazione di rilevati si impiegheranno, se giudicati idonei, i materiali provenienti dagli scavi.

Il materiale sarà giudicato idoneo se rientrante nei terreni classificati con A1, A3, A2-4, A2-5 (norme UNI 10006).

Nel caso fosse necessario ricorrere a cave di prestito, da aprire a totale cura e spese dell'appaltatore, dovranno essere forniti materiali eminentemente ghiaiosi e sabbiosi, privi di parti vegetali e con limitato tenore di argilla.

La sede dei rilevati dovrà essere preparata con asportazione delle zolle erbose per tutta la larghezza e per una profondità di almeno 20 cm, costipando opportunamente il piano di appoggio; quando i rilevati ricadono in corrispondenza del piano viabile di vecchie strade, l'impresa dovrà procedere preventivamente alla scarificazione della massicciata.

Qualora avvenissero cedimenti nei rilevati, l'impresa sarà tenuta ad eseguire a proprio carico i lavori di rifacimento della massicciata.

Le scarpate dei rilevati dovranno essere rivestite con uno strato di almeno 20 cm di terra vegetale.

A rilevato ultimato, la piattaforma dovrà avere una sagoma trasversale parallela a quella che si darà alla strada a pavimentazione ultimata.

Il piano superficiale dei rilevati dovrà essere costipato in modo tale che risulti un modulo di deformazione $M_d = 150 \text{ kg/cmq}$.

Fondazione stradale

1 - FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE ANIDRO

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

l'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie o anche altro materiale e potrà essere reperito in sito.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dal D.L. in relazione alla portata del sottofondo; la stesa della fondazione avverrà in strati successivi di spessore compreso tra 10 e 20 cm; il materiale steso dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti; l'aggiunta di acqua per raggiungere l'umidità prescritta dovrà effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

Tutte le operazioni non devono essere eseguite in condizioni ambientali tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato, che nel caso risultasse compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'impresa.

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

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
 - la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso e deve avere andamento continuo e uniforme concorde a quello delle curve limiti:
- | tipo crivello - setaccio | % in peso di passante |
|-------------------------------------|-----------------------|
| a) passante al crivello di 71 mm | 100% |
| b) passante al crivello di 30 mm | 70-100% |
| c) passante al crivello di 10 mm | 30-70% |
| d) passante al crivello di 5 mm | 23-55% |
| e) passante al setaccio di 2 mm | 15-40% |
| f) passante al setaccio di 0,4 mm | 8-25% |
| f) passante al setaccio di 0,075 mm | 2-15%. |
- il rapporto tra il passante al setaccio 0,075 e il passante al setaccio 0,4 deve essere inferiore a 2/3;
 - la perdita in peso alla prova Los Angeles sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;
 - l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65;
 - l'indice di portanza CPR eseguito sul materiale passante al crivello 25, dopo 4 giorni di imbibizione in acque deve essere maggiore di 50.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria; per il costipamento e la rifinitura saranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di compressibilità Me, misurato come descritto precedentemente, nell'intervallo compreso tra 0,15 Nmmq e 0,25 Nmmq, non dovrà essere inferiore a 80 Nmmq.

Sullo strato di fondazione è buona norma procedere subito all'esecuzione delle pavimentazioni, senza fare trascorrere un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza ottenuti a costipamento ultimato; tutto ciò allo scopo di eliminare fenomeni di allentamento, asportazione e disgregazione del materiale fine.

Nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno stendere una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato.

2 - FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE CEMENTATO

Il misto cementato per strato fondazione e per strato di base dovrà essere costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare), trattata con un legante idraulico (cemento) e acqua in impianto centralizzato.

Tali strati dovranno avere spessore non inferiore a 10 cm e non superiore a 20 cm.

Gli aggregati sono gli elementi lapidei miscelando i quali si ottiene il misto granulare che costituisce la base del misto cementato. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello UNI n. 5) e dagli aggregati fini.

L'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati, da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella seguente tabella.

Tabella 41.1. - Aggregato grosso

Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Los Angeles	CNR 34/73	%	≤ 30
Quantità di frantumato	-	%	≥ 30
Dimensione max	CNR 23/71	mm	40
Sensibilità al gelo	CNR 80/80	%	≤ 30
Passante al setaccio 0.075	CNR 75/80	%	≤ 1
Contenuto di:			
- Rocce reagenti con alcali del cemento		%	≤ 1

L'aggregato fino dovrà essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella seguente tabella.

Tabella 41.2. - Aggregato fine

Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Equivalente in sabbia	CNR 27/72	%	≥ 30; ≤ 60
Limite liquido	CNR-UNI 10014	%	≤ 25
Indice plastico	CNR-UNI 10014	%	NP
Contenuto di:			
- rocce tenere, alterate o scistose	CNR 104/84	%	≤ 1
- rocce degradabili o solfatiche	CNR 104/84	%	≤ 1
- rocce reagenti con alcali del cemento	CNR 104/84	%	≤ 1

Ai fini dell'accettazione da parte del direttore dei lavori, prima della posa in opera, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti, rilasciata da un laboratorio ufficiale.

Cemento

Dovranno essere impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI ENV 197-1:

tipo I (Portland);
 tipo II (Portland composito);
 tipo III (d'altoforno);
 tipo IV (pozzolanico);
 tipo V (composito).

I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla legge n. 595/1965. Ai fini della loro accettazione, prima dell'inizio dei lavori, dovranno essere controllati e certificati come previsto dal D.P.R. 13 settembre 1993, n. 246 e dal D.M. 12 luglio 1993, n. 314.

Acqua

L'acqua per il confezionamento dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, frazioni limo-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva. In caso di dubbio sulla sua qualità l'acqua andrà testata secondo la norma UNI-EN 1008.

Aggiunte

È ammesso, previa autorizzazione della direzione dei lavori, l'aggiunta di ceneri volanti conformi alla norma UNI EN 450, sia ad integrazione dell'aggregato fine sia in sostituzione del cemento.

La quantità in peso delle ceneri da aggiungere, in sostituzione del cemento, per ottenere pari caratteristiche meccaniche, dovrà essere stabilita con opportune prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele e comunque non potrà superare il 40% del peso di cemento.

Miscela

La miscela di aggregati (misto granulare) per il confezionamento del misto cementato dovrà avere dimensioni non superiori a 40 mm ed una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nella seguente tabella.

Tabella 41.3.

Serie crivelli e setacci UNI		Autostrade e strade extraurbane principali	Extraurbane secondarie ed Urbane di scorrimento	Urbane di quartiere extraurbane e urbane locali
		Passante (%)		
Crivello	40	100	100	
Crivello	30	80 - 100	-	
Crivello	25	72 - 90	65 - 100	
Crivello	15	53 - 70	45 - 78	
Crivello	10	40 - 55	35 - 68	
Crivello	5	28 - 40	23 - 53	
Setaccio	2	18 - 30	14 - 40	
Setaccio	0.4	8 - 18	6 - 23	
Setaccio	0.18	6 - 14	2 - 15	
Setaccio	0.075	5 - 10	-	

Il contenuto di cemento, delle eventuali ceneri volanti in sostituzione del cemento stesso, ed il contenuto d'acqua della miscela, dovranno essere espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati costituenti il misto granulare di base.

Tali percentuali dovranno essere stabilite in base ad uno studio della miscela, effettuato in un laboratorio ufficiale, secondo quanto previsto dalla norma CNR B.U. n. 29/1972. In particolare la miscela adottata dovranno possedere i requisiti riportati nella seguente tabella.

Tabella 41.4.

Parametro	Normativa	Valore
Resistenza a compressione a 7gg	CNR 29/1972	$2.5 \leq R_c \leq 4.5 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione indiretta a 7gg (Prova Brasiliana)	CNR 97/1984	$R_t \geq 0.25 \text{ N/mm}^2$

Per particolari casi è facoltà della direzione dei lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7.5 N/mm^2 .

Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della direzione dei lavori richiedere che la miscela risponda ai requisiti della norma SN 640 59a.

Accettazione delle miscele

L'impresa è tenuta a comunicare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare.

Una volta accettato da parte della direzione dei lavori la composizione delle miscele, l'impresa deve rigorosamente attenersi ad essa.

Nella curva granulometrica sono ammessi variazioni delle singole percentuali di ± 5 punti per l'aggregato grosso e di ± 2 punti per l'aggregato fino.

In ogni caso non devono essere superati i limiti del fuso.

Per la percentuale di cemento nelle miscele è ammessa una variazione di $\pm 0.5\%$.

Confezionamento delle miscele

Il misto cementato dovrà essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte e dovrà comunque garantire uniformità di produzione.

Preparazione delle superfici di stesa

La miscela dovrà essere stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla direzione dei lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti. Prima della stesa dovrà verificarsi che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, provvedere alla sua bagnatura evitando la formazione di superfici fangose.

Posa in opera delle miscele

La stesa dovrà essere eseguita impiegando macchine finitrici vibranti. Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare i 60 minuti.

Le operazioni di compattazione dello strato dovranno essere realizzate preferibilmente con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste. La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0°C e mai sotto la pioggia.

Nel caso in cui le condizioni climatiche (temperatura, soleggiamento, ventilazione) comportino una elevata velocità di evaporazione, è necessario provvedere ad una adeguata protezione delle miscele sia durante il trasporto che durante la stesa.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non deve superare di norma le due ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale simile.

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

Non devono essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

Protezione superficiale dello strato finito

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di finitura dello strato, dovrà essere applicato un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55% in ragione di 1-2 daN/m² (in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto) e successivo spargimento di sabbia.

Il tempo di maturazione protetta non dovrà essere inferiore a 72 ore, durante le quali il misto cementato dovrà essere protetto dal gelo.

Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati. Aperture anticipate saranno consentite solo se autorizzate dalla direzione dei lavori.

Controlli

Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera, dovrà essere effettuato con alcune prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa e sulle carote estratte dalla pavimentazione, nonché con prove in situ.

Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un laboratorio ufficiale, i controlli della percentuale di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato. I valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli previsti in progetto. Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma UNI 6395.

Lo spessore dello strato realizzato deve essere misurato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%.

La densità in situ, a compattazione ultimata, dovrà risultare non inferiore al 97% delle prove AASHTO modificato (CNR B.U. n. 69/1978), nel 98% delle misure effettuate.

La densità in situ sarà determinata mediante normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm, che potranno essere calcolati con una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con volumometro.

La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto.

Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto.

Il valore del modulo di deformazione (CNR B.U. n. 146/1992), al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa, in un tempo compreso fra 3-12 ore dalla compattazione, non dovrà mai essere inferiore a 150 MPa.

Qualora venissero rilevati valori inferiori, la frequenza dei rilevamenti dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della direzione dei lavori e l'impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire gli strati interessati.

La superficie finita della fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, verificato a mezzo di un regolo di 4,00-4,50 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La frequenza del controllo sarà quella ordinata dalla direzione dei lavori.

ART. 30) - STRATI DI PAVIMENTAZIONE E RIPRISTINI STRADALI**Preparazione delle carreggiate**

L'applicazione sulla superficie della massicciata cilindrata di qualsiasi rivestimento a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

La pulitura della superficie della massicciata si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili.

L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione Lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata, o che l'acqua possa, in rapporto al costipamento di quest'ultima, procurare danni o sconnessioni.

Per leganti a caldo, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi e verrà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della carreggiata.

Qualora le carreggiate da rivestire con pavimenti bituminosi risultassero già dotate di vecchie pavimentazioni in basolato, selciato, etc. si avrà cura oltre che di controllare il perfetto assestamento delle stesse, di procedere alla rimozione del materiale esistente tra le connessioni ed in tutti i vuoti esistenti e successivamente alla depolverizzazione.

Qualora le facce superiori delle basole e delle pietre del selciato non fossero sufficientemente ruvide, sarà necessario procedere all'irruvidimento delle stesse a mezzo scalpellatura meccanica. Il relativo onere, ove non compreso nel prezzo della pavimentazione, sarà compensato a parte.

Strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder)

Lo strato di collegamento (binder) sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (Norme CNR - Fasc. IV/1953) mescolati con bitume a caldo e stesi in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Caratteristiche degli inerti

L'aggregato grosso sarà costituito di pietrischetti e graniglie, che potranno essere anche di provenienza e natura diversa (preferibilmente silicea o basaltica), purché rispondenti ai seguenti requisiti

- Coefficiente di frantumazione inferiore a 140 (CNR-Fasc. IV/1953).
- Perdita in peso alla prova Los Angeles (Norme ASTM C 131-AASHTO T 96) inferiore al 25%.
- Indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,80 (CNR-Fasc. IV/1953).
- Coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015 (CNR-Fasc. IV/1953).
- Materiale non idrofilo.

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione sopra indicati, verrà effettuato secondo le citate norme CNR. Cap. II. In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, durevoli, poliedrici con spigoli vivi, ruvidi e puliti.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti di cui all'art. 5 delle norme CNR. Avrà inoltre un equivalente in sabbia non inferiore a 55 ed una perdita per decantazione inferiore al 2%.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o asfaltiche, o da cemento, calce idrata, calce idraulica e dovranno risultare, alla setacciatura a secco, interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo orientativo il fuso di cui alla sottostante tabella:

Conglomerato bituminoso per binder - Requisiti granulometrici			
Crivelli e setacci	UNI	Miscela	
		mm	Passante totale in peso %
Crivello	2334	25	100
"	"	15	65-100
"	"	10	50-80
"	"	5	30-60
Setaccio	2332	2	20-45
"	"	0,4	8-25
"	"	0,18	5-15
"	"	0,075	4-8

Leganti - Caratteristiche della miscela

Come leganti dovranno venire impiegati bitumi solidi del tipo B 80/100, rispondenti alle norme di accettazione di cui al punto 50.B.1. del presente Capitolato ed aventi indice di penetrazione (IP) compreso tra - 0,7/+0,7.

La percentuale media del legante, riferita alla massa degli inerti, dovrà essere compresa tra il 4% ed il 5,5% e dovrà essere comunque la minima per consentire il valore massimo di stabilità Marshall e di compattezza appresso citati. La composizione adottata dovrà essere resistente ai carichi e sufficientemente flessibile, pertanto il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- stabilità Marshall (prova ASTM T 1559/58) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, non inferiore a 800 kgf;
- scorrimento (in prova Marshall) compreso tra 1 e 4 mm;
- percentuale dei vuoti residui (dei provini Marshall) compresa fra il 4% e l'8%;
- volume dei vuoti residui a cilindratura ultimata compreso fra il 4% ed il 10%.

L'Appaltatore, prelieve prove di laboratorio, presenterà alla Direzione Lavori, prima dell'inizio, la composizione della miscela che intenderà adottare. Approvata tale composizione l'Appaltatore sarà tenuto ad attenersi alla stessa, comprovando l'osservanza di tale impegno con esame periodico sulle miscele prelevate sia presso l'impianto di produzione, sia in cantiere immediatamente prima della stesa, e vagliate in modo da eseguire le prove sul passante al crivello 25 UNI 2334.

Confezione e posa in opera

Gli impasti saranno eseguiti in impianti fissi, approvati dalla Direzione Lavori e tali da assicurare: il perfetto essiccamento, la separazione dalla polvere ed il riscaldamento uniforme dell'aggregato grosso e fino; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura; la perfetta dosatura degli stessi; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo. .

Ove si impiegasse bitume di penetrazione 80/100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 150 e 170°C (155-180°C per bitume 60/80), quella del legante tra 150 e 180°C. La temperatura del conglomerato, all'uscita del mescolatore, non dovrà essere inferiore a 150°C.

Nell'apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Appaltatore dovrà essere effettuata la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione. Inoltre, con frequenza giornaliera e comunque ogni 1000 tonnellate di materiale prodotto:

- la verifica della composizione del conglomerato (inerti, additivo, bitume);
- la verifica della stabilità Marshall, prelevando la miscela all'uscita del mescolatore (e confezionando i provini senza alcun riscaldamento, per un ulteriore controllo sulla temperatura di produzione) od alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato steso e compattato (massa volumica e percentuale dei vuoti residui). Si controlleranno frequentemente le caratteristiche del legante impiegato e le temperature di lavorazione. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti saranno muniti di termometri fissi.

Prima di procedere alla stesa degli strati di pavimentazione si procederà ad un'accurata pulizia della superficie preesistente mediante lavaggio od energica ventilazione. Sulla superficie stessa sarà steso un velo di emulsione tipo ER 55 od ER 60, in ragione di 0,8 kg/m², in modo da ottenere un buon ancoraggio dello strato da stendere.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici, di tipo approvato dalla Direzione. Il materiale verrà steso a temperatura non inferiore a 120°C. Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte ove le condizioni atmosferiche non fossero tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presentasse comunque bagnato od avesse temperatura inferiore a 5°C; per temperatura tra 5 e 10°C, la Direzione potrà prescrivere alcuni accorgimenti quali l'innalzamento della temperatura di confezionamento e la protezione durante il trasporto. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi o sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

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

In corrispondenza dei giunti di ripresa del lavoro e del giunto longitudinale tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. Per il giunto longitudinale tale operazione potrà venire comunque evitata ove la stesa avvenisse ad opera di macchine vibrofinitrici affiancate. La sovrapposizione degli strati dovrà avvenire in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm.

La rullatura dovrà essere eseguita alla temperatura più elevata possibile, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, con massa di 4-8 tonnellate; proseguirà poi con passaggi longitudinali ed anche trasversali; infine il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 10-14 t o con rullo gommato da 10-12 tonnellate. Al termine di tali operazioni si dovranno effettuare i controlli di compattezza, operando su campioni prelevati dallo strato finito (tasselli o carote).

A lavoro ultimato la superficie dovrà presentarsi assolutamente priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga 4,00 m, posta a contatto della superficie in esame, dovrà aderirvi con uniformità e comunque non dovrà presentare scostamenti di valore superiore a 4 mm.

Non sarà ammessa alcuna tolleranza in meno sugli spessori di progetto di ciascuno degli strati di pavimentazione; questi dovranno avere uno spessore finito non inferiore a 4 cm se trattasi di strati di collegamento e non inferiore a 2 cm se trattasi di strati di usura.

Ripristini stradali

Il ripristino delle pavimentazioni stradali smantellate dovranno essere inizialmente ripristinate provvisoriamente con massicciata in macadam ordinario utilizzando il materiale ricavato dal precedente disfacimento, con l'integrazione di nuove cariche di pietrisco, sabbione e materiale legante.

Tale massicciata dovrà essere lasciata assestare per un conveniente lasso di tempo, operando tempestivamente le integrazioni che si rendano necessarie per eventuali affossamenti e cedimenti.

Le massicciate per pavimentazione stradale, sia che costituiscano la fondazione di pavimentazione bituminosa, sia che costituiscano il fondo definitivo della strada devono essere realizzate con le modalità di seguito descritte.

Innanzitutto si procederà alla scarificazione della pavimentazione esistente provvedendo alla ridistribuzione ed al livellamento del materiale smosso operando in modo da ricostruire uno strato di materiale di fondazione omogeneo e compatto.

Sul predetto strato di fondazione, ricavato da materiale reperito in loco, verrà steso il misto granulare stabilizzato costituente la massicciata da realizzare. Esso verrà steso in strati dello spessore massimo di cm. 10, da compattarsi opportunamente mediante idonea cilindratura, con rulli in ogni caso non inferiori alle 10 tonnellate.

La superficie finita innaffiata e compattata non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di cm 1,5 a seguito di controllo effettuato con regolo della lunghezza di m. 4,00 secondo le due direzioni ortogonali.

L'accettazione del materiale lapideo è subordinata ai seguenti requisiti all'autorizzazione della Direzione Lavori.

La cilindratura inizierà dai lati verso il centro, facendo in modo che la ruota del rullo copra almeno 20 cm la fascia precedentemente compressa, mantenendo una velocità compresa tra 1,5 e 2,5 km/h.

Durante la cilindratura, ove occorra, si provvederà ad una ricarica di materiale terminando solo allorché un elemento lapideo, al passaggio del rullo si frantuma anziché conficcarsi. La massicciata durante tale operazione di rullatura deve essere continuamente bagnata. Per la chiusura, cioè per il riempimento dei vuoti lasciati fra i vari granuli di pietrisco occorre aggiungere il materiale di aggregazione facilitandone la penetrazione spazzolando ed innaffiando.

Conglomerati bituminosi :

I conglomerati previsti sono costituiti da una miscela di pietrisco 25/40, pietrischetto 10/25, graniglia e sabbia (in ragione del 20%), impastata a caldo con bitume normale semiduro in 4 - 4.5%:

Lo strato dello spessore di cm 8 - 10 dovrà avere una buona resistenza meccanica individuabile con una stabilità superiore a 700 kg mediante prova Marshall.

Gli inerti sabbia, ghiaia e pietrisco saranno il più possibile, privi di materie eterogenee e la loro curva granulometrica dovrà risultare interna ad un fuso come di seguito indicato :

crivello da	51 mm	passante	100 %
crivello da	30 mm	passante	80 - 90 %
crivello da	20 mm	passante	65 - 90 %
crivello da	10 mm	passante	45 - 70 %
crivello da	05 mm	passante	28 - 50 %
setaccio UNI	2,000 mm	passante	15 - 32 %
setaccio UNI	0,400 mm	passante	6 - 18 %
setaccio UNI	0,180 mm	passante	4 - 8 %
setaccio UNI	0,075 mm	passante	0 - 4 %

Il coefficiente di frantumazione degli inerti non dovrà essere superiore a 200.

Il bitume solido B 80 - 100, preventivamente riscaldato, verrà impastato agli inerti in ragione del 4 - 4,5 % in peso.

Per la preparazione dell'impasto si adopereranno gli impianti speciali per i conglomerati bituminosi, che assicurano l'essiccamento e la depolverizzazione degli inerti, nonché il riscaldamento sia degli inerti stessi che del bitume e la loro miscelazione nelle prescritte proporzioni.

Per la stesa si può usare una normale spanditrice-finitrice; la temperatura del materiale durante questa operazione dovrà essere non inferiore a 100 C ; gli spessori del materiale sciolto per ogni singola passata dovranno essere di circa 8 - 11 cm, corrispondenti ad uno spessore finito di circa 5 - 8 cm. Per il costipamento sono sufficienti alcuni passaggi di rullo compressore a ruote metalliche.

Ulteriori prescrizioni o variazioni dei dosaggi potranno essere indicate dalla Direzione Lavori. In tal caso l'impresa dovrà uniformarsi, salvo, se ne è il caso, le conseguenti variazioni di prezzo.

Consolidato il ripristino provvisorio si provvederà a quello definitivo consistente in strato di tout-venant dello spessore minimo di cm 10, e dove previsto del successivo strato in tappetino bituminoso dello spessore medio di cm 4.

Ad opera compiuta la sagoma stradale dovrà risultare identica a quella primitiva, senza sporgenze od infossature. Verificandosi eventuali cedimenti nel tempo, fino a collaudo delle opere, l'Impresa dovrà ritornare in loco con macchine e mano d'opera per provvedere alla ricostruzione della sagoma stradale con i dovuti rappezzi. Per queste eventuali riprese non sarà corrisposto alcun compenso, essendosene tenuto conto nel formulare il prezzo unitario. In difetto di pronto intervento la Stazione Appaltante potrà far eseguire i ripristini e le riprese da altre ditte addossandone l'onere all' Impresa Appaltatrice.

Manufatti, chiusini, pozzetti, ecc dovranno essere sistemati in modo che la loro superficie superiore sia armonicamente raccordata a quella della pavimentazione stradale senza presentare pregiudizievoli sporgenze. Tale prescrizione deve valere non solo per i manufatti oggetto del presente appalto ma anche per tutte le preesistenti opere interessate dal manto di pavimentazione da realizzare

ART. 31) - SEGNALETICA STRADALE

Dovranno essere installate la segnaletica verticale ed orizzontale sia sulla pista ciclabile che sulla viabilità ordinaria in corrispondenza degli incroci e lungo lo sviluppo della pista, come da tavole allegate.

Più precisamente dovranno essere forniti e posati:

- circa 1000 m di segnaletica in vernice spartitraffico rifrangente (Composto di resina alchidica e clorocaucciù). Strisce di mezzzeria, corsia, stop, precedenza, ecc. per ogni metro lineare di striscia effettivamente spruzzata. Striscia longitudinale di larghezza di 12 cm atra segnaletica coma da indicazioni della D.L.;
- circa n° 2 Segnale stradale in lamiera di alluminio a forma triangolare con spigoli smussati conforme alla tab. II 1, art. 80 D.P.R. 495/92 lato virtuale nelle dimensioni indicate. Il supporto in alluminio dovrà aver subito le necessarie lavorazioni quali: carteggiatura meccanica, sgrassaggio, lavaggio, fosfocromatazione e lavaggio demineralizzato, quindi, dopo l'applicazione di vernici tipo Wash-Primer, dovrà essere verniciato in color grigio neutro con processo elettrostatico e polveri termoindurenti cotte al forno a 180° per 30'. Sul supporto così preparato verrà applicata la pellicola retroriflettente "a pezzo unico" secondo il disciplinare tecnico approvato con D.M. 31/5/95, n. 1584 e s. m. i. (Al= Supporto in lamiera di alluminio; E.G.= Pellicola retroriflettente classe 1; H.I.= Pellicola retroriflettente classe 2). 600 mm, sp. 30/10, Al, H.I.;
- circa n° 2 Segnale stradale in lamiera di alluminio a forma circolare o ottagonale, conforme alle tab. II 2,3,4, art. 80 D.P.R. 495/92 diametro o lato virtuale nelle dimensioni indicate. Il supporto in alluminio dovrà aver subito le necessarie lavorazioni quali: carteggiatura meccanica, sgrassaggio, lavaggio, fosfocromatazione e lavaggio demineralizzato, quindi, dopo l'applicazione di vernici tipo Wash-Primer, dovrà essere verniciato in color grigio neutro con processo elettrostatico e polveri termoindurenti cotte al forno a 180° per 30'. Sul supporto così preparato verrà applicata la pellicola retroriflettente "a pezzo unico" secondo il disciplinare tecnico approvato con D.M. 31/5/95, n.1584 e s. m. i. (Al= Supporto in lamiera di alluminio; E.G.= Pellicola retroriflettente classe 1; H.I.= Pellicola retroriflettente classe 2). diam. 400 mm, sp. 30/10, Al, H.I.;
- circa n° 2 Palina semplice o piantana in tubo di acciaio zincato a caldo, spessore minimo mm 3,25 (PN). Può essere richiesta anche con cavallotti saldati alla base per il fissaggio con sistema band-it (PRS). Diam. 60 h fino a 2.80 m;

Generalità

Tutta la segnaletica stradale dovrà essere realizzata nel pieno rispetto del Regolamento di esecuzione del "Codice della Strada" e come dalla sezione 3.4 della delibera G.R. 26/5/97 n. 85-19500 L.R. 17/4/90 n. 33 art. 2 comma 2 "Approvazione delle norme tecniche per la realizzazione delle piste ciclabili. La Direzione Lavori potrà peraltro richiedere all'Appaltatore la redazione di un preventivo progetto grafico il quale, nei casi specificatamente previsti dalle norme (autostrade, strade di grande traffico) dovrà essere sottoposto all'esame ed all'approvazione del Ministero dei LL. PP..

I simboli dovranno essere sempre rigorosamente identici a quelli previsti dalle norme, salvo la diversità delle dimensioni a seconda del formato del segnale.

Anche il proporzionamento tra simboli e zone di colore, tra iscrizioni e fondo circostante dovrà essere rigorosamente costante per tutti i segnali dello stesso tipo, per qualunque dimensione. Il progetto dei vari segnali dovrà pertanto essere condotto sul piano della perfetta similitudine ovvero praticamente, per ingrandimento o trasporto fotografico dei disegni ufficiali.

L'Appaltatore dovrà garantire per la durata di almeno 12 mesi dalla data del collaudo la buona conservazione della segnaletica verticale, tanto contro i difetti di costruzione quanto contro quelli di ogni singolo materiale costituente il segnale. Pertanto resteranno a suo carico la sostituzione ed il ripristino di tutti quei cartelli che abbiano ad alterarsi o deformarsi per cause naturali (temperatura, vento, acqua, ecc.), senza onere alcuno da parte dell'Amministrazione e dietro semplice richiesta scritta.

Segnaletica verticale

Sarà costituita da cartelli triangolari di pericolo (lato 90 o 120 cm), da cartelli circolari di prescrizione (divieto ed obbligo - lato 60 o 90 cm) e da cartelli rettangolari o quadrati di indicazione. I cartelli saranno realizzati in lamiera di acciaio od in lamiera di alluminio (semicrudo, puro al 99%) secondo prescrizione; nel primo caso avranno spessore non inferiore a 10/10 di mm (12/10 nel caso di dimensione minima libera superiore a 1,20 m), nel secondo caso avranno spessore non inferiore a 25/10 di mm (30/10 nel caso corrispondente).

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola oppure, secondo le dimensioni del cartello, mediante opportuni profilati saldati posteriormente. Qualora le dimensioni dei segnali dovessero superare la superficie di 1,25 m², i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento saldate secondo le mediane o le diagonali. Qualora poi i segnali fossero costituiti da due o più pannelli contigui, questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari, in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni zincati.

La lamiera di ferro dovrà essere prima decappata, quindi fosfatizzata mediante procedimento di bonderizzazione; la lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrassata a fondo, quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatazione su tutte le superfici. Il materiale grezzo dopo aver subito detti processi di preparazione dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti. Il retro e la scatola dei cartelli verrà finito in colore grigio neutro.

La pellicola retroriflettente, avente le caratteristiche di cui al presente Capitolato, dovrà costituire, nel caso della segnaletica di pericolo e di prescrizione, un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico"; nel caso invece della segnaletica di indicazione, la pellicola potrà venire applicata a più strati in sovrapposizione, ma comunque tutta la superficie dovrà essere riflettorizzata (sia per ciò che concerne il fondo del cartello che i bordi, i simboli e le iscrizioni). In ogni caso quando i segnali di indicazione, ed in particolare le frecce di direzione, fossero di tipo perfettamente identico ed in numero tale da giustificare in senso economico l'attrezzatura per la stampa, essi potranno venire richiesti nel tipo "a pezzo unico".

Le pellicole retroriflettenti dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del calore e comunque l'applicazione dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole. Queste ultime potranno essere richieste anche nel tipo "ad alta intensità luminosa".

Ad evitare forature, tutti i segnali dovranno essere forniti di attacco standard (adatto a sostegni in ferro tubolari Ø 48 o Ø 60) composto da staffe a corsoio della lunghezza utile di 12 cm saldate al segnale, da controstaffe in acciaio zincato di spessore non inferiore a 3 mm nonché da bulloni zincati e relativi dadi. I sostegni saranno trattati previa fosfatizzazione del grezzo, con vernici di fondo antiruggine e strato di finitura termoindurente di colore grigio neutro.

La posa dei sostegni sulle banchine dovrà essere effettuata annegando il piede degli stessi in blocchi di calcestruzzo a 300 kg/m³ di cemento, blocchi le cui dimensioni dovranno essere proporzionate agli sforzi da sopportare in rapporto alle dimensioni dei pannelli segnaletici e che comunque non dovranno essere mai inferiori a 30x30x60 cm. L'altezza di posa dei segnali dovrà essere compresa tra 1,60 - 2,00 m, misurati tra il bordo inferiore dei cartelli ed il piano stradale; ove comunque speciali motivi di visibilità non dovessero consigliare altrimenti, tale altezza dovrà essere di 1,80 m.

Segnaletica orizzontale

Dovrà essere eseguita preferibilmente con compressori a spruzzo, nella misura di 1,00 kg di vernice per ogni 1,20 m² di superficie. La segnaletica dovrà presentare densità superficiale uniforme, sagome a bordi netti e senza sbavature, andamento geometrico perfettamente regolare.

Il prezzo della posa comprenderà, oltre al tracciamento, le vernici e la mano d'opera, anche il materiale, il personale ed i dispositivi di protezione e di segnalazione necessari per l'esecuzione dei lavori, anche in presenza di traffico, ed ogni onere relativo alla eventuale deviazione o regolazione dello stesso.

ART. 32) – BARRIERA STRADALE DI SICUREZZA MISTO LEGNO-ACCIAIO, SU TERRAPIENO, CLASSE N2 (BORDO LATERALE)

In corrispondenza del cordolo verrà posizionata una Barriera stradale di sicurezza misto legno-acciaio per una lunghezza di circa 130 m.

Fornitura di barriera stradale di sicurezza misto metallo-legno completa di Omologazione classe N2 corredata da Crash Test tipo TB11 e TB 32 effettuati in un centro autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici, ottenuta dal sodalizio di una componente in legno e da una in acciaio, a sezione rettangolare o circolare, a discrezione della Direzione Lavori, con lunghezza caratteristica variabile.

ART. 33) – DIFESA SPONDALE DI SOTTOSCARPA IN BLOCCHI DA SCOGLIERA

Verrà realizzata una difesa spondale mediante la posa di scogliera cementata.

Si prevede l'esecuzione di scogliere con massi provenienti da cave aperte per conto dell'impresa disposti in sagoma prestabilita di volume comunque non inferiore a m³ 0,30 e di peso superiore a kg 800 compresa la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte compreso intasamento dei vuoti in cls Rck 20 N/mm² in quantità non inferiore a m³ 0,30.