



COMUNE DI RAVENNA

AREA INFRASTRUTTURE CIVILI

SERVIZIO STRADE



INTERVENTO: MANUTENZIONE STRAORDINARIA
DELLE VIE NOVARA, GOITO E VILAFRANCA A SAN ZACCARIA

FASE PROGETTUALE:
DEFINITIVO - ESECUTIVO

Segretario Generale: Dott. PAOLO NERI		Assessore ai LL.PP.: Sig. ROBERTO GIOVANNI FAGNANI		Sindaco: Sig. FABRIZIO MATTEUCCI	
Capo Servizio: Ing. ANNA FERRI			Capo Area: Ing. MASSIMO CAMPRINI		
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:		Ing. FULVIO CUNDARI Firma: _____			
PROGETTISTA COORDINATORE:		Dott. GIANLUCA RICEPUTI _____			
COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE:		Dott. GIANLUCA RICEPUTI _____			
PROGETTISTA OPERE STRADALI:		Dott. GIANLUCA RICEPUTI _____			
PROGETTISTA OPERE FOGNARIE:		Dott. GIANLUCA RICEPUTI _____			
PROGETTISTA OPERE A VERDE:		Dott. ENRICO CAVEZZALI _____			
PROGETTISTA OPERE DI SEGNALETICA:		Ing. IVAN BROSI _____			
COLLABORATORE VIABILITA':		Ing. CORRADO GUERRINI _____			
PROGETTISTA OPERE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA:		Dott. MARCO SILVESTRINI _____			
ELABORAZIONE GRAFICA:		Geom. ELISA FORTIBUONI _____			
RILIEVI:		Dis. FRANCA BERTOZZI _____			
		Sig. FABIO TESTA _____			
		Sig. ANDREA GHIBERTI _____			
0	EMISSIONE	EF	GR	FC	15/12/2015
Rev.	Descrizione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:

ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- Parte Tecnica OPERE DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE -

Fascicolo: 2015/06.05/198	Data: dicembre 2015	Codice Elaborato: R_1007B
Scala:	File:	Revisione: 0

Capo I

NORME TECNICHE PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. I.1 -NORME GENERALI

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, od a numero, od a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezza e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate e l'Affidatario potrà essere chiamato al rifacimento a tutto suo rischio e spese.

Le misure saranno prese in contraddittorio man mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione Lavori e dell'Affidatario.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità al collaudatore di verificare e di rettificare le misure in occasione delle operazioni di collaudo.

I prezzi unitari in base ai quali - sotto deduzione del pattuito ribasso sull'intero loro importo - saranno pagate le somministrazioni di materiali, i noli ed i lavori appaltati a misura - oltre a quanto particolarmente indicato nelle singole voci dell'elenco prezzi, o dell'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro, ed all'articolo n. 63 del presente Capitolato - sono valutati in base a fasi lavorative standard ed in base alle eventuali difficoltà operative che ogni singola lavorazione può presentare e comprendono quanto appresso:

a) per la somministrazione di materiali prevista a carico dell'Affidatario:

ogni spesa - nessuna eccettuata - sopportata dallo stesso per la fornitura, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc. per dare i materiali stessi pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, nella quantità richiesta dall'Amministrazione;

b) per i noli:

ogni spesa di carico, scarico e trasporto a/da cantiere all'inizio ed al termine del nolo, oneri relativi all'installazione, spostamenti, assistenza e sorveglianza delle attrezzature e l'eventuale danneggiamento e/o mancato recupero del materiale impiegato.

Sono inclusi inoltre gli oneri relativi al consumo di carburante o forza motrice, lubrificante, ed il personale addetto e di quant'altro non menzionato ma necessario al buon funzionamento dell'attrezzatura;

c) per i lavori a misura:

tutte le spese per mezzi d'opera e mano d'opera, assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione e messa in opera per dare il lavoro finito secondo le prescrizioni del presente Capitolato, o dell'elenco descrittivo di ogni singola lavorazione, e comunque, anche se non espressamente menzionato, per dare il lavoro finito a regola d'arte; trasporti e scarichi in ascesa e discesa, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee, ecc..

d) per lavori a corpo

Per i lavori a corpo il prezzo convenuto è fisso ed invariabile in conformità di quanto specificato all'Art. 326, secondo comma, della Legge 20 Marzo 1865 n. 2248 (allegato f).

Nella determinazione del prezzo a corpo la Ditta concorrente deve tener conto di tutti gli oneri ad essa derivanti, considerato che sono a suo carico e comunque compresi nel prezzo a corpo tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati nel presente Capitolato per dare le opere compiute a regola d'arte.

Nel prezzo a corpo si intendono altresì comprese e compensate tutte le eventuali forniture ed opere che, quantunque non siano state previste nei Computi Estimativi, si rivelino all'atto esecutivo necessarie per dare i lavori compiuti, in perfetto stato di funzionamento e rispondenti ai requisiti stabiliti ed alle prestazioni richieste dalla funzionalità degli impianti. Ciò perché dell'esattezza delle previsioni fatte ne assume la responsabilità esclusiva la Ditta aggiudicataria e conseguentemente la Stazione non può e non intende, a nessun titolo e per nessun motivo sostenere altra spesa - salvo per le varianti di miglioria che venissero da essa eventualmente richieste in corso d'opera - oltre al prezzo a corpo pattuito

Nei prezzi stessi si intende cioè compreso ogni compenso per gli oneri tutti (anche se non esplicitamente sopra detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi) che l'Affidatario dovrà sostenere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Per le somministrazioni di mano d'opera in economia i prezzi da corrispondere all'impresa saranno quelli determinati secondo le modalità di cui all'Art. I.3 del presente Capitolato.

Art. I.2 -SCAVI RILEVATI

A) Oneri generali

Oltre che degli obblighi particolari emergenti dal presente articolo e dalle prescrizioni del presente Capitolato, con i prezzi di elenco per gli scavi l'Affidatario deve ritenere compensato di tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per lo scorticamento, il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici e la demolizione di pavimentazione di qualsiasi tipo compreso l'onere del taglio dell'asfalto;
- per il taglio e lo scavo, con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate o in presenza d'acqua, di qualsiasi consistenza;
- per l'aggettamento delle acque anche durante l'esecuzione degli scavi, dei getti o la posa delle condotte, qualsiasi sia il mezzo impiegato;
- per paleggi, innalzamenti, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto; sistemazione a discarica delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, nonché per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo delle materie stesse;
- per la sostituzione dei materiali di scavo giudicati dalla Direzione Lavori non idonei per il rinterro;
- i danni e le indennità per occupazioni temporanee, passaggi, depositi e cantieri di lavoro e gli indennizzi per cave di prestito;
- per la regolarizzazione della scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il rinterro all'ingiro delle murature, secondo le sagome definitive di progetto stabilite dalla Direzione Lavori;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi genere;
- per impalcature, ponti, passerelle e costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per la formazione dei rilevati, per deviare le acque superficiali e sotterranee, per assicurare il transito carraio e pedonale durante i lavori, per attraversamenti, sia per il puntellamento e sistemazione provvisoria e definitiva delle condotte e di quant'altro trovato nel sottosuolo da conservare in sito con ogni cautela e da interrare a lavoro finito;
- per le opere provvisorie, gli oneri per l'installazione e l'esercizio di impianto provvisorio di pompaggio delle acque meteoriche o di rifiuto affluenti negli scavi durante il corso dei lavori quando, per esigenze del programma di esecuzione, non possono trovare recapito diretto a gravità;
- per l'esecuzione dei rinterri dei cavi di posa delle condotte compreso il ripristino di fossi e scoline esistenti;

- per gli impedimenti che l'Affidatario dovesse incontrare durante lo scavo come basamenti, cunicoli, fognature, linee elettriche, tubazioni, ecc.;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

B) Misurazione degli scavi

B.1) cavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento sarà valutato a tratti, in ciascuno dei quali l'andamento del terreno sia sensibilmente uniforme, moltiplicando la lunghezza del tratto, misurato in orizzontale, per la media aritmetica delle sezioni estreme del tratto stesso, rilevate in contraddittorio con l'Affidatario all'atto della consegna dei lavori o anche successivamente.

B.2) Scavi a sezione obbligata per posa cavidotti

Gli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti saranno computati con l'avvertenza che l'area delle sezioni risulterà dal prodotto della lunghezza della base valida per la sezione tipo relativa al diametro del cavidotto posato, per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale (quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato) misurata sulla verticale della testa dei singoli picchetti.

Ove la sezione degli scavi sia maggiore di quello tipo, non solo non sarà tenuto alcun conto degli scavi in più, ma l'Affidatario dovrà assumere a proprio carico i maggiori oneri derivanti dal rinterro, sia con i materiali di risulta, sia con inerti di nuova fornitura e comunque provvederà a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

B.3) Scavi per fondazione in C.A.

Gli scavi per fondazione in c.a. saranno computati, al fine di tener conto degli ingombri delle opere di puntellatura e ponteggio necessarie per le casseforme, misurando l'effettiva sezione di base degli scavi e moltiplicando per la relativa profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale (quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato). Gli scavi ad ampia sezione o di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggiore volume risultante, né il successivo riempimento a ridosso delle murature che l'Affidatario dovrà eseguire a propria cura e spese, e con tutte le cautele necessarie. Ai volumi così calcolati si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

C) Classifiche delle materie di scavo

Data la natura dei terreni attraversati sono stati classificati come scavi di terre e materiali, comprendendo in tale classificazione tutti gli scavi da eseguirsi in terre di qualsiasi consistenza ed in ogni specie di materiali, frammisti o no alla terra, che sia possibile rompere e smuovere con pale, zappe, gravine, picconi o mezzi meccanici.

Resta stabilito che i prezzi per lo scavo sono quelli contenuti nell'annesso elenco dei prezzi, quali che siano la natura, la stratificazione, la variazione, la successione, la compattezza, la durezza e la ripartizione delle varie materie da scavare che all'atto dell'esecuzione si incontreranno in singole sezioni o tratte ovvero in tutto lo sviluppo del lavoro.

Conseguentemente in nessun caso e per nessuna ragione saranno ammessi particolari o speciali valutazioni o compensi all'infuori della pura e semplice applicazione dei prezzi suddetti ai volumi di scavo.

D) Scavi in presenza di acqua

Ogni onere per gli scavi in presenza d'acqua e quindi quelli per l'impiego dell'adatto macchinario di scavo, per l'installazione ed esercizio degli impianti di pompaggio, per l'esecuzione, manutenzione e sistemazione o ripristino finale di canali di scarico, drenaggio o raccolta, di tubazioni e quant'altro necessario, è a carico dell'Affidatario e si intende compensato con i prezzi di elenco per gli scavi.

Art. I.3 -CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazione od in elevazione, armati o no, verranno misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, in base a misure sul vivo, esclusi gli intonaci, ove prescritti e dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetrati che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

In ogni caso non si dedurranno i volumi del ferro di armatura ed i vani di volume minore od uguale a mc. 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto, anche per la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte.

I conglomerati cementizi debolmente armati, con un quantitativo di ferro fino ad un massimo di kg. 30/mc. o di mq. 7 di casseforme per mc., verranno compensati con gli stessi prezzi dei conglomerati semplici; il ferro impiegato verrà contabilizzato a parte col relativo prezzo di elenco.

Analogamente ci si regolerà per i calcestruzzi di fondazione in cui siano collocate per rinforzi travi, rotaie metalliche o spezzoni di ferro profilato escluso il tondo, qualunque sia il peso del ferro per mc. di getto.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.) la manodopera, le casseforme, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari per la confezione, la posa in opera dei calcestruzzi e quant'altro occorre per dare il lavoro finito e completo a perfetta regola d'arte.

Art. I.4 -PAVIMENTAZIONI STRADALI (RIFACIMENTO)

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui all'Art. IV.25 del presente Capitolato Speciale, sono compresi nei prezzi di fornitura e posa in opera gli oneri relativi alla formazione del cassonetto di contenimento, al trasporto a rifiuto dei materiali eccedenti non riutilizzabili, alla formazione dei denti di ammorsamento alla pavimentazione esistente, alla rullatura del sottofondo in sabbia, alla fornitura dei materiali occorrenti per la confezione, al trasporto, alla stesura e alla compattazione dei materiali, alla mano d'opera, all'attrezzatura e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Ai fini della misurazione e liquidazione del ripristino delle fondazioni in misto di cava o di fiume e delle pavimentazioni bituminose, verrà in ogni caso misurata la sola superficie teorica pavimentata in base alla sezione tipo di progetto ed alle larghezze ivi stabilite salvo particolari ripristini ordinati dalla Direzione Lavori che verranno misurati a mq. di superficie effettivamente pavimentata, escluso pertanto qualsiasi elemento non facente parte del rivestimento stesso come le cordone marginali, le alette, i chiusini, le bocchette d'ispezione, ecc. anche se l'esistenza di detti elementi abbia procurato all'Amministrazione appaltante maggiori oneri nella posa in opera.

Nessuna deduzione verrà tuttavia operata per quei chiusini che presentino una superficie minore di mq. 0,20.

Art. I.5 -LAVORI IN ECONOMIA E NOLI

Le prestazioni in economia diretta, assolutamente eccezionali, potranno adottarsi solo per lavori del tutto secondari. In ogni caso verranno ricompensate soltanto se riconosciute oggetto di un preciso ordine ed autorizzazione scritta preventiva della Direzione lavori.

La contabilizzazione delle prestazioni in economia avverrà secondo i criteri dettati dai seguenti articoli di Capitolato.

Art. I.6 -PRESTAZIONI DI MANODOPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Affidatario è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Lavori.

A) Operai specializzati

Per gli operai specializzati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico - pratica.

B) Operai qualificati

Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori che necessitano per la loro esecuzione di capacità specifica normale.

C) Operai comuni (manovali specializzati)

Per operai comuni si intendono quelli che sono capaci di compiere lavori nei quali, pur prevalendo lo sforzo fisico, quest'ultimo è associato al compimento di determinate semplici attribuzioni al lavoro stesso oppure sono adibiti a lavori o servizi per i quali occorra qualche attitudine e conoscenza, conseguibile in pochi giorni.

In questa categoria sono compresi anche gli aiutanti della categoria operai qualificati e quelli (purché non siano operai qualificati) della categoria operai specializzati.

Art. I.7 -NOLEGGI DI MACCHINE, ATTREZZI - TRASPORTI

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di accessori per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Affidatario la manutenzione degli attrezzi e delle macchine perché siano sempre in buono stato di servizio.

Nel prezzo di noleggio di meccanismi sono compresi e compensati tutti gli oneri e tutte le spese relativi a spese generali ed utile d'impresa, carico, scarico e trasporto a/da cantiere all'inizio ed al termine del nolo, installazione, smontaggio, spostamenti, assistenza, sorveglianza delle attrezzature, l'eventuale danneggiamento e/o mancato recupero del materiale impiegato, per cause non dipendenti dalla stazione appaltante. Sono inclusi inoltre gli oneri relativi al consumo di carburante o forza motrice, lubrificante, ed il personale addetto e di quant'altro non menzionato ma necessario al buon funzionamento dell'attrezzatura.

Il prezzo del noleggio dei meccanismi si applica soltanto per quelle ore in cui essi sono a disposizione dell' Amministrazione ed in regolare attività di lavoro.

In ogni caso di mancato funzionamento per guasti o perditempo di qualsiasi genere i meccanismi non verranno pagati neppure come a riposo a disposizione dell' Amministrazione.

Il prezzo di noleggio delle pompe a motore comprende oltre il nolo della pompa anche quello del motore (a vapore, a scoppio o elettrico) e della relativa fonte di energia necessaria per il funzionamento (linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, il trasformatore), ecc..

Nel prezzo dei trasporti si intendono comprese la fornitura dei materiali di consumo e la mano d'opera del conducente, ove occorre, qualificata.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia devono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione dei noleggi per trasporti in economia è fatta a tempo.

Art. I.8 -MATERIALI A PIÈ D'OPERA

I materiali dovranno essere resi a piè d'opera regolarmente accatastati riposti in appositi recipienti e sistemati nel modo richiesto dalla loro natura per la conservazione e la misura.

Le spese di misurazione sono a carico dell'Affidatario.

Tutte le provviste dei materiali saranno misurate con metodi geometrici salvo le eccezioni indicate qui appresso, ovvero nei vari articoli del presente Capitolato.

A) Ghiaia, pietrisco, sabbia

Il volume degli inerti verrà valutato in opera deducendo dal volume di scavo pagato, l'ingombro dei tubi e il relativo ricoprimento.

B) Legnami

Il volume e la superficie dei legnami saranno computati in base alle lunghezze e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per lo spreco di legname e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e per quelli grossamente squadri, il volume è dato dalla lunghezza minima e dalla sezione corrispondente al suo punto di mezzo.

Le assicelle, le tavole, i tavolini, i panconi si misurano moltiplicando la larghezza presa al punto di mezzo della loro lunghezza per la lunghezza minima, cioè come se le teste fossero tagliate a squadra.

Art. I.9 -CAVI

La fornitura e/o posa in opera dei cavi di qualsiasi natura sarà valutata per metro lineare di cavo regolarmente provato, misurato secondo lo sviluppo del suo asse.

Nel prezzo della fornitura e posa in opera dei cavi si intende compreso e compensato ogni onere per il trasporto, carico, scarico, magazzinaggio, revisione, posa in opera nella posizione prestabilita.

Il prezzo della posa in opera dei cavi comprende e compensa anche la fattura delle giunzioni.

Capo II

PRESCRIZIONI GENERALI SU QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E SULLE MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE VARIE CATEGORIE DI LAVORO

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER OPERE GENERALI

Art. II.1 -FORNITURA DEI MATERIALI

Tutti i materiali necessari all'esecuzione dei lavori, compresi i materiali di consumo, saranno forniti dall'Affidatario con oneri compresi nei prezzi contrattuali, con la sola esclusione di quanto definito come forniture dirette a carico della Stazione Appaltante.

Qualora nel corso dell'esecuzione dei lavori si rendesse necessaria la fornitura di materiali non contemplata nel presente Capitolato, o nell'elenco prezzi unitario, essi dovranno rispettare i requisiti di conformità ed accettazione delle relative norme vigenti e comunque ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Art. II.2 -IDONEITÀ DEI MATERIALI

Tutti i materiali forniti dall'Affidatario dovranno essere scelti in una ristretta gamma di tipi come da elenchi materiali o relative specifiche fornite dall'Amministrazione: in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Tutti i materiali saranno comunque sottoposti preventivamente all'approvazione della Direzione Lavori.

A richiesta della Direzione Lavori l'Affidatario - prima della loro fornitura o del loro impiego - dovrà fornire tutta la documentazione (depliant, certificati di provenienza, di garanzia e di eventuali prove di officina, ecc.) atta a garantire l'autenticità dei materiali.

In ogni caso i materiali, prima del loro impiego, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

Tutte le Leggi, Decreti, Regolamenti, Norme UNI, Norme CEI, ecc., compresi eventuali successivi aggiornamenti, citate nel presente capitolato si intendono formare parte integrante del presente Capitolato d'appalto, anche se materialmente non accluse.

Qualora la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Affidatario dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute: i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Affidatario.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Affidatario resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Affidatario sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, durante il corso dei lavori, su richiesta dalla Direzione Lavori alle prove sui materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni agli istituti di fiducia della Amministrazione, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

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

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli tenuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

I materiali da costruzione dovranno corrispondere ai requisiti specificati negli articoli qui di seguito riportati.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della Direzione Lavori, la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà.

Art. II.3 -GHIAIA, PIETRISCO E SABBIA PER CALCESTRUZZI

La ghiaia, i pietrischi e la sabbia da usare nella confezione dei calcestruzzi dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. LL.PP. 09/01/96 (Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche) e dovranno avere la qualità e le dimensioni stabilite nelle Norme Tecniche C.N.R. fascicolo 4, edizione 1953, per la parte relativa ai conglomerati cementizi, e nel R.D. 16/11/1939 n. 2229, artt. 6, 7 e 8; dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce dure, resistenti, compatte e non gelive; dovranno essere esenti da sostanze estranee, da parti polverulenti o terrose, nonché da salsedine.

La Direzione Lavori potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, il lavaggio di detti materiali, che dovranno essere inoltre costituiti da elementi di forma pressoché poliedrica e arrotondata e, comunque, non lamellare e di grossezze assortite.

La granulometria degli aggregati litici per conglomerati sarà prescritta dalla Direzione Lavori in base alla destinazione, al dosaggio del cemento ed alle condizioni di messa in opera del calcestruzzo.

L'Affidatario dovrà garantire la costanza delle caratteristiche granulometriche per ogni lavoro.

In linea di massima, salvo speciali o diverse prescrizioni, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi per calcestruzzi dovranno essere delle dimensioni da 40 a 71 mm. per lavori correnti di fondazione ed elevazione e muri di sostegno; da 40 a 60 mm. se si tratta di volti di getto di un certo spessore; da 15 a 30 mm. se si tratta di getti di limitato spessore. Le dimensioni dovranno essere controllate con i vagli UNI norme n. 2334 - 07/1943.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non dovranno passare in un vaglio a maglie rotonde di un centimetro di diametro, salvo quando andranno impiegati in cappe di volti od in lavori di calcestruzzo armato od a pareti sottili, nei quali casi saranno ammessi anche elementi più piccoli.

Per le caratteristiche di forma, valgono le prescrizioni fissate dall'art. 2 delle norme per costruzioni stradali del C.N.R. fascicolo 4, edizione 1953.

La sabbia da adoperarsi per la confezione delle malte e dei calcestruzzi potrà essere di fiume o di cava. E' escluso in modo assoluto l'impiego di sabbia di mare, anche se l'uso di questa sia - nella zona - consuetudinario.

Le sabbie di fiume non dovranno essere troppo fini, né con granuli di uniforme grandezza. Saranno un po' grosse, ruvide al tatto, stridenti tra le dita. Dovranno essere pulite e scevre da sostanze argillose, terrose e melmose.

Le sabbie di cava potranno essere impiegate, purché provenienti da cave pulite e da materiale sano e non disgregabile. Queste sabbie dovranno essere lavate tutte le volte che sia ritenuto necessario dalla Direzione Lavori per eliminare materie nocive.

La dimensione massima dei grani di sabbia non dovrà superare i 5 mm..

Per i calcestruzzi si adotterà sabbia con prevalenza di grani grossi ($2\div 5$ mm.) e medi ($0,5\div 2$ mm.) ed una minore quantità ($\frac{1}{4}$ circa) di sabbia con grani fini (inferiori a 0,5 mm.).

Art. II.4 -PIETRISCHI, PIETRISCHETTI, GRANIGLIE, SABBIA E ADDITIVI PER PAVIMENTAZIONE

I pietrischi, i pietrischetti, le graniglie, la sabbia e gli additivi per pavimentazione dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle Norme Tecniche C.N.R., fascicolo n. 4, edizione 1953 ed essere rispondenti alle specificazioni contenute nelle rispettive Norme di Esecuzione dei Lavori, di seguito riportate.

Art. II.5 -PIETRAME

Il pietrame dovrà rispettare le norme generali del R.D. 16/11/1939 n. 2232, essere a grana compatta ed ogni pietra sarà monda da cappellaccio, esente da piani di sfaldamento, senza screpolature, pali, venature ed inclusioni di sostanze estranee. Le pietre dovranno avere dimensioni adatte al loro particolare impiego ed offrire resistenza e rottura per compressione non inferiore a 750 kg/cmq..

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e in generale quelle tenere e quelle alterabili all'azione dell'aria, dell'umido e del gelo.

Per le pietre, scapoli e pietrischi da usare nei sottofondi stradali valgono le medesime prescrizioni dell'Art. IV.4.

Art. II.6 -CEMENTI (LEGANTI IDRAULICI)

Per i requisiti di accettazione dei cementi (leganti idraulici) valgono le norme ministeriali in vigore al momento dell'impiego oltre a quelle contenute nel R.D. 16/11/1939 n. 2228 e nei successivi aggiornamenti di cui alla Legge n. 595 del 26/05/1965, al D.M. 3/06/1968 (G.U. 17/07/1968 n. 180) e al D.M. 09/03/1988 n. 126; tali requisiti saranno accertati con i metodi di prova descritti nel D.M. 03/06/1968, nelle Norme Tecniche C.N.R. fascicolo n. 11, edizione 1972 e nel Decreto del Ministero dell'Industria 20/11/1984 (G.U. 27/12/1984 n. 353).

Il cemento sarà Portland, pozzolanico, d'altoforno o alluminoso a seconda di quanto prescritto nelle rispettive voci dell'elenco prezzi o espressamente ordinato dalla Direzione Lavori: esso dovrà inoltre essere stagionato e fornito nell'imballaggio originale, oppure mediante appositi mezzi di trasporto speciali.

Il cemento dovrà essere ben conservato in magazzini coperti, su tavolati di legno ed in silos idonei, ben riparato dall'umidità.

Art. II.7 -METALLI

I metalli e le leghe metalliche debbono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Per tutti i materiali ferrosi saranno presentati alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e quelli delle prove effettuate presso le fonderie fornitrici e le ferriere.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dagli specifici testi di legge e Norme UNI vigenti e presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti di seguito indicati.

A) Acciai per calcestruzzi armati

Per l'impiego nella struttura in cemento armato gli acciai in barre tonde dovranno corrispondere ai tipi indicati dal D.M. LL.PP. 09/01/96. L'acciaio per barre ad aderenza migliorata sarà del tipo Fe B 44K controllato in stabilimento e corrispondente alle prescrizioni dei citati decreti. Detti acciai devono essere impiegati con conglomerati cementizi aventi resistenza caratteristica a 28 giorni R'ck non inferiore a 250 kg/cmq.

B) Acciai per opere varie

I profilati sagomati a caldo o a freddo, conformi rispettivamente alle Norme Tecniche C.N.R. n. 10011/85 e alle Norme Tecniche C.N.R. n. 10022/85, per la costruzione di parapetti, griglie, scalette, telai, staffe e sostegni saranno in acciaio tipo Fe 430, quelli per la costruzione di paletti di recinzione saranno in acciaio tipo Fe 360.

Art. II.8 -MATERIALI DIVERSI

A) Bitumi, emulsioni bituminose, catrami

I bitumi, le emulsioni bituminose ed i catrami dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" (Norme Tecniche C.N.R., fascicolo n. 2, edizione 1951), "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" (Norme Tecniche C.N.R., fascicolo n. 3, edizione 1958) e (Norme Tecniche C.N.R., fascicolo n. 1, edizione 1951) ed essere rispondenti alle specificazioni contenute nelle rispettive Norme di Esecuzione dei Lavori, di seguito riportate.

B) Laterizi

I materiali laterizi dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dal R.D. 16/11/1939 n. 2233 "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi", integrato con le norme UNI 2105, 2106, 2107 del novembre 1942, 8942/1, 8942/2 e 8942/3 del novembre 1986 e 9730/1, 9730/2 e 9730/3 dell'ottobre 1990.

I mattoni dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e diritti, alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere senza calcinaroli e impurità; essi dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla rottura per compressione non inferiore a 100 kg/cmq.

I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto e calcinaroli, sonori alla percussione.

I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla rottura per compressione di almeno 16 kg/cmq di superficie totale presunta.

C) Calci aeree

Le calci aeree dovranno corrispondere alle prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/1939 n.2231 "Norme per l'accettazione delle calci aeree".

D) Pozzolane

Le pozzolane dovranno corrispondere alle prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/1939 n. 2230 "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico".

E) Acqua

L'acqua impiegata dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate; in particolare dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge n. 1086 del 05/11/1971 (D.M. 16/06/1976 e successivi aggiornamenti).

Art. II.9 -LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni del D.M. 30/10/1912 e, per le conifere, alla classificazione UNI 8198 dell'aprile 1981 e dovranno essere scelti fra le migliori qualità della categoria prescritta e non presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

Essi dovranno risultare diritti, sani, di fibra pure diritta e compatta, senza nodi, marciume, fenditure e qualsiasi altro difetto nocivo all'esecuzione, alla resistenza e alla durata dell'opera.

I legnami rotondi o pali proverranno da vero tronco e non dai rami e saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo.

Saranno scortecciati per tutta la lunghezza e regolarizzati alla superficie: la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato avranno tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza di ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega e dovranno avere le facce esattamente spianate, senza rientranze e risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Art. II.10 -MATERIALI PER PAVIMENTI

I materiali per pavimenti, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16/11/1939 n. 2234.

In particolare, per i pietrini e le mattonelle di terracotta greificate, si precisa che essi saranno di prima scelta.

Gli elementi debbono essere greificati per l'intero spessore, di impasto perfettamente omogeneo e compatto, debbono avere spigoli vivi e superfici piane, così da ottenersi la perfetta sovrapposizione di qualsiasi coppia di elementi.

Per ogni locale, o gruppi di locali contigui, gli elementi debbono essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro.

Ogni imballaggio deve portare i segni distintivi della scelta, del colore e del calibro. Il materiale deve essere resistente agli agenti chimici e meccanici, gocce di inchiostro lasciate cadere sulle superfici non debbono essere assorbite neppure in misura minima.

Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore, dimensioni che saranno richieste dalla Direzione Lavori in conformità alle indicazioni dell'elenco prezzi.

Art. II.11 -COLORI E VERNICI

Tutti i materiali da impiegarsi per l'esecuzione delle opere di tinteggiatura e verniciatura debbono essere della migliore qualità esistente in commercio.

A meno che non sia stato prescritto da parte dell'Amministrazione l'impiego di determinati prodotti, i materiali possono essere approvvigionati presso località e fornitori che l'Affidatario ritiene di sua convenienza, purché provengano da primarie fabbriche e siano preventivamente approvati dall'Amministrazione. I materiali debbono pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità.

I materiali, al momento dell'impiego, non debbono presentare degradamenti di sorta e, tra questi: la sedimentazione irreversibile del pigmento, il galleggiamento non disperdibile, la formazione di pelli, l'addensamento, la gelatinizzazione ed altre alterazioni che possano pregiudicarne le caratteristiche originarie.

La diluizione dei prodotti vernicianti è ammessa unicamente se specificatamente prevista per il prodotto adottato e deve essere effettuata solo con i diluenti, nelle percentuali e con le modalità indicate dalla ditta produttrice per ottenere, per ogni mano o passata, gli spessori di ricoprimento necessari e prescritti.

A) Vernici protettive antiruggine

Gli antiruggini debbono essere a base di cromato di zinco.

B) Smalti a finire

Debbono essere smalti sintetici con buone caratteristiche di copertura, distensione ed adesione, stabilità di colore, resistenza elevata alle condizioni atmosferiche esterne che generalmente possono verificarsi nella zona dove vengono impiegati.

C) Vernici per segnaletica stradale orizzontale

La vernice da impiegarsi dovrà essere di ottima qualità e non dovrà assumere, in alcun caso, colorazioni diverse da quelle ordinate; dovrà avere caratteristiche chimiche da garantire una completa innocuità nei confronti delle pavimentazioni sulle quali verrà applicata; dovrà possedere caratteristiche fisiche capaci di conservarne inalterata e costante la visibilità e brillantezza, sino alla completa consumazione; dovrà avere una buona resistenza all'usura provocata sia dal traffico che dagli agenti atmosferici; dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; non dovrà avere tendenza al disgregamento, né lasciare polverature di pigmento dopo l'essiccazione né prendere una colorazione grigia al transito delle prime auto. Maggiori prescrizioni tecniche riguardo le caratteristiche delle vernici potranno essere imposte dagli Enti proprietari delle strade su cui dovranno essere impiegate.

Le caratteristiche iniziali di antiscivolosità (SKID RESISTANCE) in condizioni di materiale bagnato, non devono consentire una riduzione superiore al 15% dei valori misurati nelle stesse condizioni sul manto stradale prima della stesura.

I valori delle caratteristiche delle vernici dovranno essere mantenuti per tutta la durata della garanzia (10 mesi dalla data di posa in opera).

- Vernice spartitraffico normale

Il fattore di luminanza misurato sul materiale illuminato dalla luce del giorno attraverso uno spettrofotometro, deve risultare mediamente $> 0,75$ per il colore bianco e $> 0,45$ per il colore giallo.

- Vernice spartitraffico rifrangente

La vernice rifrangente oltre ad avere le caratteristiche della vernice normale, dovrà essere del tipo con perline di vetro premiscelato, le quali dovranno essere incolori e non diventare lattescenti all'usura e all'umidità; inoltre le suddette perline di vetro dovranno avere un diametro compreso tra 60 e 80 micron proporzionalmente dosate e la loro quantità in peso.

Il fattore di luminanza misurato sul materiale illuminato dalla luce del giorno attraverso uno spettrofotometro, deve risultare mediamente $> 0,50$ per il colore bianco e $> 0,35$ per il colore giallo.

Il valore della retroriflettenza misurato mediamente dopo 20 giorni della stesura non deve essere inferiore ai 100 mcd/lux per mq.

D) Idropitture a base di cemento

Le idropitture a base di cemento debbono essere preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura non superiore al 10%. La preparazione della miscela deve essere effettuata secondo le prescrizioni della ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti dalla preparazione stessa.

E) Idropitture lavabili

Debbono essere a base di resine sintetiche con composizione adatta per gli impieghi specifici rispettivamente per interno ed esterno. I colori debbono essere stabili.

Trascorsi 15 giorni dall'applicazione debbono essere completamente lavabili, senza dar luogo a rammollimenti dello strato, alterazioni della tonalità del colore od altri deterioramenti apprezzabili.

F) Diluenti

I diluenti da impiegarsi debbono essere del tipo prescritto dal produttore delle vernici e smalti adottati.

In ogni caso, debbono essere di tipo e composizione tali da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire.

Capo III

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

PER OPERE GENERALI

Art. III.1 -ESECUZIONE DI SCAVI DI SBANCAMENTO, PER FONDAZIONE MANUFATTI E PER POSA CAVIDOTTI

L'Affidatario, prima di porre mano ai lavori di scavo è tenuto al tracciamento delle opere e degli assi dei cavidotti mediante posa di opportuni picchetti.

Si accerterà, inoltre, a sua cura e spese, con l'intervento in loco degli addetti dei vari Enti interessati (ENEL, TELECOM, ecc.), e/o con eventuali saggi, di quei servizi che possono interessare lo scavo, precisando la profondità e le caratteristiche degli stessi, a prescindere da quanto indicato nei disegni progettuali, che hanno solo valore di riferimento indicativo.

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

I lavori che si rendessero necessari per lo spostamento di eventuali servizi ricadenti nella sezione di ingombro delle tubazioni da posare saranno autorizzati dalla Direzione Lavori per iscritto e compensati con i prezzi di Capitolato.

Resta inteso che tali lavori saranno subordinati agli accordi con gli Enti interessati.

Sono denominati scavi di fondazione quelli incassati a sezione ristretta per fondazione di muri, pilastri e simili. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli a sezione obbligatoria per la posa dei cavidotti.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi verranno spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione si riserva piena facoltà di variarle senza che ciò possa dare all'Affidatario motivo alcuno di fare eccezioni e domande di speciali compensi, avendo egli soltanto il diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti.

Gli scavi per la posa di cavidotti avranno sezione come da disegno (Figura V.1), salvo diverse indicazioni eventualmente prescritte dagli elaborati grafici di progetto, e saranno spinti alla profondità prevista, salvo diversa precisazione dell'Amministrazione all'atto dell'esecuzione, con fondo ben regolarizzato.

Le pareti dello scavo non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti e sgomberati a cura e spese dell'Affidatario.

L'eventuale demolizione di manufatti ingombranti la sezione di scavo è a totale cura e spesa dell'Affidatario.

Qualunque materiale ed oggetto proveniente dagli scavi è di proprietà dell'Amministrazione; tuttavia, l'Affidatario è autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare la sabbia e la ghiaia ricavate, purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Amministrazione.

Durante l'esecuzione degli scavi, l'Affidatario deve provvedere a sua cura e spese e con qualsiasi mezzo allo smaltimento delle acque, deve aggettare tutte le acque che vi affluiscono, al caso installando e tenendo in esercizio idonee stazioni di pompaggio, sia per le acque meteoriche che per le acque della falda freatica.

Nessun compenso potrà essere corrisposto all'impresa per frane, smottamenti, erosioni e danni in genere, prodotte ai cavi ed alle tubazioni dalle piogge anche se di straordinaria entità.

Dove, in particolare, il terreno nel quale saranno effettuati gli scavi fosse interessato dalla falda freatica con quote superiori a quelle di fondo scavo, l'Affidatario dovrà installare, previa autorizzazione della Direzione Lavori, idonei impianti di abbassamento della falda (tipo well - point o simili), per consentire l'esecuzione all'asciutto degli scavi, della posa delle condotte e della formazione dei manufatti normali e speciali.

Gli scavi dovranno essere mantenuti asciutti a cura e spese dell'Affidatario, tanto durante la loro esecuzione, quanto durante la costruzione delle murature, dei getti e delle altre opere di fondazione e della posa dei cavidotti.

Via via che avanza negli scavi, l'Affidatario deve comunque eseguire idonee armature in relazione alle caratteristiche del terreno scavato, alla presenza o meno di acqua ed a quant'altro abbia influenza per la buona e rapida esecuzione del lavoro.

Ove mai si determinassero franamenti, anche per cause non imputabili all'Affidatario, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini, senza compensi di sorta.

Col procedere dei lavori, l'Affidatario può recuperare i legnami costituenti le armature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'Affidatario spetterà per questo alcuno speciale compenso.

Nell'esecuzione degli scavo, nell'adozione e tipo di armature, ponteggi, ecc., l'Affidatario è tenuto all'osservanza delle norme di legge vigenti.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Affidatario assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte, ecc., eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato.

Dove i fabbricati od altre opere avessero subito danni a causa dei lavori in corso, l'Affidatario dovrà eseguire i ripristini con tutta sollecitudine ed a sue spese.

Resta comunque stabilito che l'Affidatario è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o farlo riparare al più presto, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

E' obbligo dell'Affidatario di osservare le norme del traffico stradale e, quindi, di porre tutti i ripari occorrenti e tutte le segnalazioni diurne e notturne convenienti a garantire l'incolumità del traffico, curandone la manutenzione.

Lungo le strade ed in tutti gli altri punti in cui sia opportuno, l'Affidatario dovrà provvedere a sue spese ai ripari e segnali diurni e notturni, seguendo in tutto le norme di Polizia Generale e locale.

Per tutto il tempo in cui, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, gli scavi dovranno rimanere aperti per le prove, verifiche, ecc., saranno a carico esclusivo dell'Affidatario tutte le spese per armature, per aggettamenti, per esaurimenti di acqua e per il necessario ripristino dello scavo stesso.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di variare le profondità di scavo della fossa, senza che per ciò spetti all'Impresa alcuno speciale compenso.

Art. III.2 -DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di armature, calcestruzzi, condotte esistenti, ecc., sia parziali che totali, debbono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, onde non danneggiare le residue muraure, prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro ed evitare incomodi o disturbi.

Nelle demolizioni e nelle rimozioni, l'Affidatario dovrà prevedere alle necessarie puntellature per sostenere le parti che debbono restare e disporre il lavoro in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti debbono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell' Amministrazione.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, anche per mancanza di puntellamenti e di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, esse saranno sempre a spese ed a cura dell'Affidatario, senza compenso alcuno, ricostruite e rimesse in pristino.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere accuratamente scalcinati, puliti e custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando tutte le cautele per non danneggiarli, sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, che nel loro accatastamento.

Detti materiali resteranno di proprietà dell' Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Affidatario di impiegarli, in tutto o in parte, nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni debbono essere sempre trasportati dallo Affidatario fuori dal cantiere, nei punti indicati dalla Direzione Lavori od in rifiuto alle pubbliche discariche.

Art. III.3 -MATERIALI DI RISULTA

Per l'economia dei lavori i materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni si divideranno in:

- 1) materiali che possono essere impiegati nei lavori successivi e rimangono pertanto di proprietà della Amministrazione;
- 2) materiali inutili.

I materiali ritenuti reimpiegabili saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente agli scavi, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio e il traffico, mantenendo libera la zona stradale riservata al transito, in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali, nonché dagli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate ed ogni eventuale danno. I materiali inutili saranno portati in rifiuto in località adatte, approvate dalla Direzione Lavori, a qualunque distanza.

Le terre e le materie detritiche che possono essere impiegate per la formazione dello strato di rinterro parziale di protezione dei tubi, saranno depositati separatamente dagli altri materiali.

Nel caso che i materiali scavati non siano reimpiegabili per il rinterro (a discrezione della Direzione Lavori), gli stessi verranno sostituiti con altri adatti, provenienti da scavi di altre opere ed in altre zone, senza che ciò dia adito a compensi e sovrapprezzi.

La larghezza della banchina da lasciare tra il ciglio della trincea ed il piede del cumulo delle materie depositate lateralmente, non dovrà in nessun caso essere inferiore a m. 1,00.

Quanto, per la ristrettezza della zona non fosse possibile, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, depositare lateralmente alla trincea la terra ed i materiali da reimpiegare, questi dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, donde saranno poi di volta in volta ripresi, senza che per tali maggiori oneri di ripresa e trasporto possa competere all'Affidatario altro compenso in aggiunta al prezzo stabilito in elenco per le singole opere.

I materiali inutili dovranno essere trasportati a rifiuto in luoghi ed a distanze che, a giudizio della Direzione Lavori, non possano né danneggiare le trincee o la stabilità dei terreni, né produrre ristagni d'acqua o perturbare il corso di fiumi o torrenti.

Art. III.4 -DISFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Il disfacimento delle pavimentazioni stradali o di marciapiedi, deve effettuarsi con tutte le più attente precauzioni, in modo da interessare la minor superficie possibile e da non danneggiare la pavimentazione circostante.

La larghezza del disfacimento deve essere tenuta pari alla larghezza dello scavo, aumentata rispetto alla parete degli scavi stessi da ciascuna parte, di una distanza fissa, come prescritto nella sezione tipo.

I materiali che si vengono ricavando dal disfacimento, potranno, dopo una accurata selezione, essere reimpiegati nel ripristino, previo benestare della Direzione Lavori.

Comunque i materiali residuati inservibili verranno considerati come provenienti dagli scavi e seguiranno, per la loro destinazione, la sorte dei medesimi.

Art. III.5 -TRANSITO STRADALE

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

Appositi passaggi, protetti lateralmente con adatta ringhiera, dovranno essere costruiti per dare comodo accesso pedonale ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Per i passi carrai, l'Affidatario dovrà provvedere a mantenere l'accesso mediante passaggi di adeguata resistenza al carico e della larghezza di 3 metri.

Sono egualmente a carico dell'Affidatario le segnalazioni luminose della zona interessata dai lavori e, comunque, di tutti gli ostacoli al libero traffico.

Dette segnalazioni saranno ogni giorno tenute in funzione per tutta la durata della pubblica illuminazione e debbono essere sorvegliate per evitare che abbiano, per qualsiasi causa, a rimanere spente.

Ogni danno e responsabilità dipendente da mancanza di segnalazioni luminose funzionanti, è a carico dell'Affidatario.

Quando sia necessario, per ordine della Direzione Lavori, impedire il traffico nella zona interessata dai lavori, dovrà provvedersi, a cura e spese dell'Affidatario, a porre gli sbarramenti a cavalletto a conveniente distanza, per segnalare le interruzioni in atto.

L'Affidatario dovrà concordare con gli uffici competenti il progredire delle interruzioni parziali o totali di traffico, ottenendo direttamente a propria cura, spese e responsabilità, tutte le autorizzazioni, permessi necessari, ecc. tempestivamente nei riguardi del programma generale dei lavori, tenuto conto delle esigenze turistiche e delle manifestazioni pubbliche programmate nel periodo di esecuzione dei lavori.

Nulla avrà da pretendere per eventuali disposizioni emanate dagli Enti competenti limitanti la produzione giornaliera o la potestà organizzativa e decisionale della impresa.

Art. III.6 -ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

Tutte le volte che, nella esecuzione dei lavori, si incontreranno tubazioni o collettori di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili, per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Affidatario ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'Affidatario, affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo e, pertanto, egli dovrà, a sua cura e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, fare quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazioni di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito di avvertiranno gli uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'Affidatario è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

Nel caso di attraversamento o parallelismo con le ferrovie dello Stato, o ferrovie, tranvie e filovie extraurbane, funicolari, funivie e impianti simili, concessi od in concessione governativa, eserciti sotto il controllo della direzione generale della motorizzazione civile e trasporti in concessione, valgono le prescrizioni di legge di cui al D.M. 23/02/1971 nonché le eventuali clausole aggiuntive contenute nel Disciplinare della Convenzione.

Art. III.7 -RIFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Per l'esecuzione dei rifacimenti saranno riportati in posto i materiali accantonati dai disfacimenti, purché reputati idonei al loro impiego, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, con l'aggiunta di materiali nuovi per le parti destinate a rifiuto.

Il rifacimento delle pavimentazioni consiste nella costruzione, a nuovo a regola d'arte, del tipo di pavimentazione che era in atto prima della demolizione.

Le pavimentazioni saranno rifatte secondo le particolari prescrizioni sotto indicate.

A) Sottofondazione stradale in sabbietta da riempimento

A.1) Descrizione

La sottofondazione in oggetto è costituita da sabbietta da riempimento, materiale di tipo A3 secondo la classificazione dei terreni della tabella CNR UNI 10006 - 5/63, proveniente da cave locali, che deve essere esente da ogni materia vegetale o terrosa.

Saranno rifiutate partite di materiale proveniente da casse di colmata (per l'elevato contenuto di cloruri) o che a giudizio insindacabile della Direzione Lavori non corrispondano ai criteri di pulizia sovraesposti o che contengano all'atto della posa in opera percentuali d'acqua superiori a quelle che costituiscono il giusto grado di umidità.

A.2) Modalità esecutive

La sottofondazione verrà costruita sul piano del cassonetto, adeguatamente compattato, mediante strati costipati di sabbietta non superiore a cm. 15 cadauno, rullati con compressori adatti e per uno spessore totale finito di cm. 30.

B) Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato

B.1) Descrizione

La fondazione in oggetto è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto allo staccio 2 UNI 2332/1) può essere costituita da ghiaia, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. La fondazione potrà essere formata da materiale di apporto idoneo oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla Direzione Lavori in relazione alla portanza del sottofondo; la stessa avverrà in strati successivi ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm. 20 e non inferiore a cm. 10.

Nelle strade comunali lo spessore finito del misto granulare stabilizzato dovrà essere pari a cm. 25.

Nelle strade provinciali lo strato compresso di misto granulare stabilizzato dovrà presentare spessore pari a cm. 40, se ricadente nella sede stradale e pari a cm. 30 se ricadente nella banchina stradale, con intasamento superficiale di polvere di frantoio rullata fino alla quota della banchina stessa.

Nelle strade ANAS lo stabilizzato dovrà avere lo spessore compresso di cm. 45 se nella sede asfaltata e di cm. 30 se nella banchina stradale.

B.2) Caratteristiche dei materiali da impiegare

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

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm., né forma appiattita, allungata, lenticolare o tonda;
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso o avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

	CRIVELLO O STACCIO	MISCELA % PASSANTE IN PESO
Crivello UNI 2334	71	100
	30	70 - 100
	10	30 - 70
	5	23 - 55
Staccio UNI 2332/1	2	15 - 40
	0,4	8 - 25
	0,075	2 - 6

- 3) il limite liquido non dovrà essere maggiore di 25 e l'indice di plasticità dovrà essere = 0;
- 4) la percentuale di elementi di dimensioni minori di 0,02 mm. non deve superare il 6% del peso totale e dell'aggregato grosso, non deve contenere elementi teneri derivanti da rocce gelive in quantità maggiore del 7% in peso del totale;
- 5) rapporto tra il passante allo staccio 0,075 UNI 2332/1 ed il passante allo staccio 0,4 UNI 2332/1 inferiore a 2/3;
- 6) Coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo CNR fascicolo 4 - 1953) non superiore a 200;
- 7) Equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al crivello 5, compreso tra 25 e 65.

Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento.

Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale.

Per tutti i materiali aventi equivalenti in sabbia compreso tra 25 e 35 la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 8;

- 8) Indice di portanza CBR del materiale dopo 4 giorni d'immersione in acqua eseguito in campioni costipati in laboratorio con energia di costipamento AASHO modificata non minore di 50; è inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di umidità di costipamento del 4%.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti comma 1),

2), 6), 7) salvo nel caso citato al comma 7) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

B.3) Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove da effettuarsi presso un laboratorio ufficiale sui campioni che l'impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno. Contemporaneamente l'impresa dovrà indicare per iscritto le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento; pertanto l'Affidatario è obbligato a presentarsi in ogni momento al prelievo dei materiali impiegati o da impiegarsi.

B.4) Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quota, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm. sciolto e non inferiore a 10 cm. sciolto, e dovrà presentarsi dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua per raggiungere l'umidità ottima di costipamento, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere aerato o rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Affidatario.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria, assoluta omogeneità, con assenza assoluta di zone ghiaiose, sabbiose e limose o di toppe di argilla.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato e comunque approvata dalla Direzione Lavori.

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

Il valore del modulo di compressione non dovrà essere inferiore ad 800 kg/cmq.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm., controllato a mezzo di un regolo di ml. 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Prima di iniziare la costruzione della sovrastruttura sarà eseguito, in linea di massima, un controllo almeno ogni 200 mm..

C) Conglomerato bituminoso per strati di collegamento (binder) e di usura

C.1) Descrizione

La pavimentazione è costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso stesa a caldo e precisamente da uno strato di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura (tappeto in conglomerato bituminoso chiuso).

Nelle strade comunali il binder avrà spessore compreso non inferiore a cm. 10 e sarà costituito da conglomerato bituminoso semiaperto, mentre lo spessore del tappeto, da eseguirsi dopo 6 mesi, non potrà essere inferiore a cm. 3. Inoltre la larghezza del ripristino del tappeto, normalmente pari a due volte la larghezza dello scavo, verrà definita sulla base delle

prescrizioni imposte dall'Ente proprietario della strada. Nelle strade provinciali lo strato compresso di binder, in conglomerato bituminoso chiuso, sarà pari a cm. 15, raggiungendo la quota del piano viabile.

Nelle strade ANAS il binder ed il tappeto presenteranno rispettivamente gli spessori compressi di cm. 10 e cm. 3 circa. Per ambedue gli strati il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme Tecniche C.N.R. fasc. IV, edizione 1953, relative ai materiali stradali), mescolati con bitume a caldo e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

C.2) Materiali inerti

Il prelevamento dei campioni di materiali inerti per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati verrà effettuato secondo le norme CNR Cap. II del fasc. IV - 1953. L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno essere anche di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

- per strati di collegamento: perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96 inferiore al 40%, coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fasc. IV - 1953, inferiore a 140, indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R. fasc. IV - 1953 inferiore a 0,80, coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fasc. IV - 1953 inferiore a 0,015;
- per strati di usura: perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96 inferiore al 30%, coefficiente di frantumazione secondo CNR fasc. IV - 1953 inferiore a 120, indice di vuoti delle singole pezzature, secondo CNR fasc. IV - 1953, inferiore a 0,80, coefficiente di imbibizione secondo CNR fasc. IV - 1953 inferiore a 0,015, idrofilia, secondo le norme CNR fasc. IV - 1953 o secondo lo "static immersion test" del British Standard Institute (B.S.I.).

Per banchine di sosta potrà essere consentito l'impiego degli inerti prescritti per gli strati di collegamento di cui sopra. In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione, che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato secondo la prova AASHO T 176 compreso tra 50-80.

Gli additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituite da cemento, calce idraulica, calce idrata, polveri di asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- alla prova ASTM D 546 - AASHO T 37 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti minimi:

setaccio ASTM n. 30	% passante in peso a secco:	100;
setaccio ASTM n. 100	% passante in peso a secco:	90;
setaccio ASTM n. 200	% passante in peso a secco:	65.

N.B.: La quantità di additivo passante per via umida al setaccio n. 200 dovrà essere compresa tra il 100 ed il 200% della quantità passante a tale setaccio per via secca;
- inoltre dovranno essere tali che l'equivalente in sabbia della frazione di aggregato passante al crivello UNI da 5 mm. subisca un abbassamento compreso tra un minimo di 30 ad un massimo di 50 punti, in corrispondenza ad un contenuto dell'additivo in esame variante dal 4 al 10% in peso, calcolato sul totale della miscela di aggregato.

Per quanto riguarda gli impieghi dei suddetti materiali inerti si dovranno osservare le norme stabilite dalla tab. 1c del bollettino ufficiale CNR A XVIII n. 104 del 27/11/1984 relativamente al comportamento ed impieghi degli stessi.

Per la determinazione di quanto sopra esposto, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre gli inerti ad analisi mineralogiche.

C.3) Legante

C.3.1) Strato di collegamento (binder)

Il bitume dovrà essere di penetrazione 80-100 salvo diverso avviso della Direzione Lavori. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" delle Norme Tecniche C.N.R. fascicolo IV - 1953 o Norme CNR fasc. II - 1951, inoltre dovrà avere indice di penetrazione, calcolato con la stessa formula riportata a proposito dello strato di usura, compreso tra -0,7 e +0,7.

C.3.2) Strato di usura (tappetino)

Il bitume dovrà essere di penetrazione 60-80 salvo diverso avviso della Direzione Lavori. Esso dovrà avere i seguenti requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del CNR fasc. II - 1951, inoltre dovrà avere un indice di penetrazione calcolato con la formula riportata, compreso tra -0,7 a +0,7:

$$\text{Indice di penetrazione} = \frac{20u_i}{u_i} \frac{300v}{30v}$$

$$\text{dove } u_i = 0,60206 * (tr - tp)$$

$$v = \log 800 - \log p$$

con tr = temperatura di rammollimento alla prova "palla anello", in °C;
 tp = temperatura di 25° C alla quale si effettua la prova di penetrazione;
 p = penetrazione bitume in dmm.

C.4) Miscele

Sia per i conglomerati bituminosi tipo binder che per quelli tipo usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative.

Inoltre poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm. lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

C.4.1) Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo di orientamento la seguente formula:

	CRIVELLO O STACCIO	MISCELA % TOTALE PASSANTE IN PESO
Crivello UNI 2334	30	100
	25	75 - 100
	15	55 - 80
	10	45 - 70
	5	30 - 55
Staccio UNI 2332/1	2	20 - 45
	0,4	7 - 25
	0,18	5 - 15
	0,075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere pari al 5%, riferito al peso degli aggregati, con una tolleranza pari a $\pm 0,3\%$. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza nei paragrafi seguenti.

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

- a) elevatissima resistenza meccanica e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli; il valore della stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare in ogni caso superiore a 550 kg.; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 200.
Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 % e 8 %;
- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- d) il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compreso tra 5 % e 9 %. Nel calcolo di tali percentuali si dovrà far uso del peso specifico dei grani di tutta la miscela degli inerti;
- e) impermeabilità praticamente totale. Il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall di controllo, in permeametro a carico costante di 50 cm. d'acqua, non dovrà risultare superiore a 10^{-7} cm./sec..

C.4.2) Strato di usura (tappetino)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento, si indica la formula seguente:

	CRIVELLO O STACCIO	MISCELA % TOTALE PASSANTE IN PESO
Crivello UNI 2334	15	100
	10	70 - 100
	5	45 - 75
Staccio UNI 2332/1	2	30 - 55
	0,4	12 - 30
	0,18	7 - 20
	0,075	5 - 10

Il tenore di bitume dovrà essere pari al 6%, con una tolleranza pari a $\pm 0,3\%$.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'8%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza citati nel paragrafo seguente.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà possedere gli stessi requisiti indicati per lo strato di collegamento, salvo per i valori richiesti ai commi a, e d, che vengono modificati in:

- a) la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso superiore a 800 kg.; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 250.
Gli stessi provini per i quali è determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3% e 6%;
- b) d) grande compattezza, il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compreso tra 4% e 8%. Nel calcolo di tali percentuali si dovrà far uso del peso specifico dei grani di tutta la miscela degli inerti.

C.4.3) Controllo dei requisiti

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

L'Affidatario è poi tenuto a presentare la composizione della miscela che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza e impermeabilità.

La Direzione lavori si riserva di approvare i risultati o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Affidatario relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata la composizione proposta, l'Affidatario dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato grosso di $\pm 1,5$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $+1,5$ sulla percentuale di additivo.

C.4.4) Formazione e confezione degli impasti

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo impianti fissi ed approvati dalla Direzione Lavori. In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria, la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al miscelatore, il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

Nel caso in cui si impieghi bitume di penetrazione 60-80, la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 145°C e 180°C , mentre quella del legante dovrà essere compresa tra 145°C e 165°C . La temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 150°C . Nel caso in cui impieghi bitume di penetrazione 80-100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C e quella del legante tra 140°C e 160°C ; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 140°C .

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

C.4.5) Posa in opera degli impasti

Si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione tipo ER 55 o ER 60 in ragione di $0,5 \text{ kg/mq}$.

Immediatamente a far seguito lo stendimento dello strato di collegamento.

A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione Lavori. Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente. L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici - finitrici, di tipo approvato dalla Direzione Lavori in perfetto stato d'uso.

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

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°C .

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

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

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'impresa.

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

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

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

La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni; un'asta rettilinea lunga ml. 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità.

Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm.

Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 6÷8 ton.

La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale.

Il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 12÷14 ton. e con rulli gommati del peso di 10÷13 ton..

D) Pietrischetto misto a polvere per la sopraelevazione delle banchine

Il pietrischetto misto a polvere da porsi in opera ben costipate per sezioni regolari delle dimensioni medie finite di cm. 25 x 10 a sopraelevazione delle banchine esistenti fino alla nuova quota del piano viabile, proverrà dalla frantumazione di ciottolame calcareo della cava Calbana o equivalente e dovrà essere scevro di terra e di altri detriti di sostanze decomponibili.

Dovrà contenere una percentuale minima in peso del 50% di polvere di frantoio ed il pietrischetto dovrà avere una dimensione massima di cm. 2.

Art. III.8 -SCAVI E RIPRISTINI SU SUOLO PUBBLICO

Per la realizzazione delle opere edili si dovrà ottemperare a quanto previsto dal vigente “Regolamento per l’esecuzione di scavi su suolo pubblico” del Comune di Ravenna con particolare riferimento alle modalità di ripristino della superficie stradale che nel nostro caso particolare prevede le seguenti casistiche:

A) Scavi longitudinali all’asse stradale

a.1) Carreggiate di larghezza media inferiore o uguale a metri 5,00:

Il ripristino definitivo del tappeto di usura, previo fresatura dove necessario e/o prescritto nella specifica autorizzazione, dovrà essere esteso all’intera larghezza della carreggiata stradale (secondo gli spessori minimi riportati in precedenza) per uno sviluppo in lunghezza, misurato parallelamente all’asse stradale, pari alla lunghezza dello scavo maggiorata di 2,00 m. in entrambe le parti terminali dello scavo (così come schematizzato in fig. 1). Qualora lo scavo avvenga in prossimità di una intersezione stradale il ripristino definitivo del tappeto di usura dovrà essere esteso anche all’intera intersezione stradale previo fresatura dove necessario e/o prescritto nella specifica autorizzazione.

Ad opere ultimate la parte superiore della zona ripristinata deve essere pari alla pavimentazione della strada esistente senza bombature, avvallamenti, slabbrature; non deve essere impedito il regolare deflusso delle acque meteoriche, non devono risultare ristagni di acqua. Pozzetti, caditoie, chiusini, bombolette e quant’altro devono essere riposizionate in quota.

a.2) Carreggiate di larghezza media superiore a metri 5,00

Il ripristino definitivo del tappeto di usura, previo fresatura dove necessario e/o prescritto nella specifica autorizzazione, qualora lo scavo venga eseguito ad una distanza non inferiore a 2,00 m. dall’asse della carreggiata, dovrà essere esteso all’intera larghezza della semi-carreggiata stradale interessata dallo scavo (secondo gli spessori minimi riportati in precedenza) per uno sviluppo in lunghezza, misurato parallelamente all’asse stradale, pari alla lunghezza dello scavo maggiorata di 2,00 m. in entrambe le parti terminali dello scavo.

Qualora lo scavo avvenga in prossimità di una intersezione stradale il ripristino definitivo del tappeto di usura dovrà essere esteso anche all’intera intersezione stradale previo fresatura.

Il ripristino definitivo del tappeto di usura, previo fresatura, qualora lo scavo venga eseguito ad una distanza inferiore a 2,00 m. dall’asse della carreggiata, dovrà essere esteso all’intera larghezza della carreggiata stradale interessata dallo scavo (secondo gli spessori minimi riportati in precedenza) per uno sviluppo in lunghezza, misurato parallelamente all’asse stradale, pari alla lunghezza dello scavo maggiorata di 2,00 m. in entrambe le parti terminali dello scavo.

In tutti i casi qualora lo scavo avvenga in prossimità di una intersezione stradale il ripristino definitivo del tappeto di usura dovrà essere esteso anche all’intera intersezione stradale previo fresatura.

Ad opere ultimate la parte superiore della zona ripristinata deve essere pari alla pavimentazione della strada esistente senza bombature, avvallamenti, slabbrature; non deve essere impedito il regolare deflusso delle acque meteoriche, non devono risultare ristagni di acqua. Pozzetti, caditoie, chiusini, bombolette e quant’altro devono essere riposizionate in quota.

a.3) Marciapiedi, piste ciclabili e piste ciclo-pedonali

Il ripristino definitivo del tappeto di usura, previo fresatura/scarifica dove necessario e/o prescritto nella specifica autorizzazione, dovrà essere esteso all'intera larghezza del marciapiede e/o pista ciclabile e/o pista ciclo-pedonale (secondo gli spessori minimi riportati in precedenza) per uno sviluppo in lunghezza, misurato parallelamente all'asse stradale, pari alla lunghezza dello scavo maggiorata di 2,00 m. in entrambe le parti terminali dello scavo. Qualora lo scavo avvenga in prossimità di una intersezione stradale il ripristino definitivo del tappeto di usura dovrà essere esteso anche all'intera intersezione stradale previo fresatura/scarifica dove necessario e/o prescritto nella specifica autorizzazione.

Ad opere ultimate la parte superiore della zona ripristinata deve essere pari alla pavimentazione della strada esistente senza bombature, avvallamenti, slabbrature; non deve essere impedito il regolare deflusso delle acque meteoriche, non devono risultare ristagni di acqua. Pozzetti, caditoie, chiusini, bombolette e quant'altro devono essere riposizionate in quota.

B) Scavi trasversali e/o obliqui rispetto all'asse stradale

b.1) Scavi trasversali

Il ripristino definitivo del tappeto di usura, previo fresatura, dovrà essere esteso all'intera larghezza della carreggiata stradale (secondo gli spessori minimi riportati in precedenza) per uno sviluppo, misurato parallelamente all'asse stradale, non inferiore a 3 (tre) volte la larghezza dello scavo, misurata nel punto di larghezza massima. Lo sviluppo del ripristino definitivo del tappeto d'usura, misurato parallelamente all'asse stradale, non dovrà comunque mai essere inferiore a 2,00 m.

Qualora lo scavo avvenga in prossimità di una intersezione stradale, ad una distanza non superiore a 5,00 m. dall'intersezione stradale, il ripristino definitivo del tappeto di usura dovrà essere esteso anche all'intera intersezione stradale previo fresatura.

Ad opere ultimate la parte superiore della zona ripristinata deve essere pari alla pavimentazione della strada esistente senza bombature, avvallamenti, slabbrature; non deve essere impedito il regolare deflusso delle acque meteoriche, non devono risultare ristagni di acqua. Pozzetti, caditoie, chiusini, bombolette e quant'altro devono essere riposizionate in quota.

b.2) Scavi obliqui

Il ripristino definitivo del tappeto di usura, previo fresatura, dovrà essere esteso all'intera larghezza della carreggiata stradale (secondo gli spessori minimi riportati in precedenza) per uno sviluppo, misurato parallelamente all'asse stradale, non inferiore alla proiezione ortogonale della lunghezza dello scavo sull'asse stradale, maggiorata della larghezza dello scavo, misurata nel punto di larghezza massima, in entrambe le parti terminali dello scavo.

Qualora lo scavo avvenga in prossimità di una intersezione stradale, ad una distanza non superiore a 5,00 m. dall'intersezione stradale, il ripristino definitivo del tappeto di usura dovrà essere esteso anche all'intera intersezione stradale previo fresatura.

Ad opere ultimate la parte superiore della zona ripristinata deve essere pari alla pavimentazione della strada esistente senza bombature, avvallamenti, slabbrature; non deve essere impedito il regolare deflusso delle acque meteoriche, non devono risultare ristagni di acqua. Pozzetti, caditoie, chiusini, bombolette e quant'altro devono essere riposizionate in quota.

b.3) Scavi trasversali e/o obliqui contigui

Qualora il titolare della specifica autorizzazione ad eseguire scavi su suolo pubblico esegua presso la medesima strada e/o pertinenza stradale ripetuti scavi trasversali e/o obliqui rispetto all'asse stradale a distanza reciproca non superiore a 15,00 m., il ripristino definitivo

del tappeto di usura, previo fresatura, dovrà essere esteso all'intera larghezza della carreggiata stradale (secondo gli spessori minimi riportati in precedenza) per uno sviluppo, misurato parallelamente all'asse stradale, tale da ricomprendere tutti gli scavi eseguiti, al fine di garantire il rifacimento completo di tutta la pavimentazione stradale interessata dagli scavi trasversali e/o obliqui rispetto all'asse stradale a distanza reciproca non superiore a 15 m. Ad opere ultimate la parte superiore della zona ripristinata deve essere pari alla pavimentazione della strada esistente senza bombature, avvallamenti, slabbrature; non deve essere impedito il regolare deflusso delle acque meteoriche, non devono risultare ristagni di acqua. Pozzetti, caditoie, chiusini, bombolette e quant'altro devono essere riposizionate in quota.

Art. III.9 -COLORI E VERNICI

Le opere devono essere eseguite da personale specializzato, con l'impiego degli attrezzi più idonei.

Il tipo di trattamento ed i colori devono corrispondere alle prescrizioni dell' Amministrazione.

Di ogni trattamento deve essere eseguita opportuna campionatura da approvarsi dalla Amministrazione.

Le opere devono essere eseguite nelle condizioni climatiche più favorevoli alla buona riuscita.

Tutte le superfici, prima dei trattamenti, devono essere accuratamente ripulite.

Le opere vanno eseguite con la massima precisione. I contorni e le delimitazioni fra superfici trattate con prodotti differenti o di differenti colori devono essere assolutamente precisi e senza sbavature.

Tutte le superfici verniciate devono essere adeguatamente protette da acqua, sole, polvere, fino a completa essiccazione.

Nell'esecuzione delle opere da verniciatore l'Affidatario deve adottare tutti i provvedimenti e le cautele necessari per evitare danni ed imbrattamenti sulle opere già eseguite.

Le opere devono essere esenti da difetti sia di esecuzione, sia di materiali quali: viraggio totale delle tinte, fiammeggiamenti, chiazze, affioramento di ruggine, appiccicosità per difetto di essiccazione, bollicine, colature, segni di pennellature sulle superfici, superfici porose, ingiallimenti e scolorature, opacizzazioni, retinature, squamature, scagliature, screpolature, sfarinamento, sollevamenti o spellature, ecc..

A) Verniciature di opere in ferro

Le superfici da verniciare devono essere accuratamente ripulite da ruggine, scorie, calamina, macchie di sostanze grasse od untuose, residui vari, imbrattamenti di malta od altro.

La prima mano di antiruggine al cromato di zinco deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici da polvere ed altri imbrattamenti e ritocchi degli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 20 micron.

Le tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

Prima di applicare lo smalto si deve procedere alla stuccatura per eliminare eventuali difetti che, pur essendo di limitatissima entità per rientrare nelle tolleranze, possono essere presenti sulle superfici dei manufatti.

Le parti stuccate, dopo accurata scartavetratura, devono essere ritoccate con lo smalto.

Si applica successivamente la prima mano di smalto e, dopo la completa essiccazione di questa, la seconda mano.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente in modo da permettere l'agevole accertamento del numero delle passate applicate.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 25 micron.

Deve essere evitato ogni danneggiamento alle superfici verniciate dipendente da distacchi di lembi dello strato di vernice in conseguenza di aderenza delle varie superfici fra loro, come ad esempio fra i battenti mobili ed i telai fissi di serramenti.

B) Segnaletica stradale orizzontale (spartitraffico)

Le segnalazioni orizzontali saranno eseguite da operai specializzati con macchine a spruzzo e dovranno essere conformi alle disposizioni del D.L. 30/04/92 n.285 "Nuovo Codice della Strada" e del D.P.R. 16/12/92 n.495. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada".

La durata della garanzia della segnaletica orizzontale è di 10 mesi a partire dalla data di posa in opera della stessa.

Le strisce eseguite dovranno apparire in perfetta efficienza sia di giorno che di notte in ottemperanza ai disposti del Nuovo Codice della Strada e Regolamento di esecuzione ed attuazione.

Ogni qualvolta il Servizio Viabilità competente verificherà che i valori di retroriflettenza ed eventualmente di resistenza allo slittamento delle zone oggetto dell'intervento saranno discesi (per usura, degrado, ecc.) al di sotto dei limiti di garanzia indicati nel presente Capitolato la Direzione Lavori emetterà ordine di servizio per il rifacimento delle strisce usurate; ciò a prescindere dall'entità dei lavori da eseguire (che pertanto potranno anche essere minimi) e del periodo di tempo trascorso dall'ultima stesura di vernice.

Resta quindi inteso che non esiste ai sensi di questo Capitolato un numero prefissato di interventi di rifacimento della segnaletica durante il periodo di garanzia, essendo obbligo della impresa appaltatrice provvedere a quanto appena più sopra descritto; tutto ciò senza che possa essere preteso alcun compenso aggiuntivo da parte della Ditta appaltatrice.

Art. III.10 -CAVIDOTTI

Nell'esecuzione di cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi indicati nei disegni di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm. e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate in disegno;
- fornitura e posa di tubazioni corrugate a doppia parete del tipo pesante a sezione circolare con diametro esterno di 140 mm. per il passaggio dei cavi;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo basato a 250 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite da tecnici dell'Amministrazione. Particolare cura dovrà farsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici. L'operazione

di riempimento dovrà avvenire almeno 6 ore dopo il termine del getto di calcestruzzo. Trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, etc., dovranno essere affrontati tutti i ripari necessari per evitare infortuni ed incidenti a persone o cose per effetto di scavi aperti non protetti.

Durante le ore notturne, la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a frimma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il traffico veicolare e pedonale.

Nessuna giustificazione potrà essere adottata dall’Affidatario per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni atmosferiche od altre cause.

L’inadempienza alle prescrizioni sopraindicate può determinare la risoluzione del contratto qualora l’Affidatario risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto ed anche in appalti precedenti.

Il reinterro di tutti gli scavi dopo l’esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell’opera.

Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell’inizio degli scavi per l’accertamento dell’esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

Art. III.11 -POZZETTI CON CHIUSINO IN GHISA

Nell’esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché la ubicazione, indicate nei disegni allegati. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in cls. dosato a 200 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell’acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento, conglobamento nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessata dal pozzetto, sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- fornitura e posa, sul letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, luce netta 40x40 cm, con scritto sul coperchio “Illuminazione Pubblica”;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale, compreso il costipamento;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E’ consentita in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l’esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in fax. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la D.L.-

Art. III.12 -POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO

E’ previsto l’impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa con due fori di drenaggio, ed un coperchio removibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l’innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Con il prezzo a corpo sono compensati, oltre allo scavo, anche il trasporto a piè d’opera, il tratto di tubazione in plastica interessato dalla parete del manufatto, la stuccatura dei tubi, il riempimento dello scavo con ghiaia naturale costipata, nonché il trasporto alla discarica del materiale scavato ed il ripristino del suolo pubblico.

Art. III.13 -BLOCCHI DI FONDAZIONE DEI PALI

Nella esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 250 mm.;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta e con ghiaia naturale accuratamente costipata.
- Trasporto a discarica del materiale eccedente;
- sistemazione e ripristino del suolo pubblico.

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate in progetto non darà luogo a nessun ulteriore compenso.

Art. III.14 -PALI DI SOSTEGNO

I pali per l'illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40.

E' previsto l'impiego di pali di acciaio di qualità almeno pari a Fe-420 grado B o migliore, secondo norma CNR-UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica, forma A2-norma UNI-EN 40/2, saldati longitudinalmente secondo norma CNR-UNI 10011/85.

Nei pali dovrà essere praticato un foro ad asola delle dimensioni 150 x 50 mm., per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm. dal previsto livello del suolo. Per la protezione di tutte le parti in acciaio è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma CEI 7-6.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali dovrà essere protetto tramite uno o più tubi un PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm., posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi. Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo norma UNI-EN 40/4.

Art. III.15 -LINEE

L'Affidatario dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera nei cavi relativi al circuito di alimentazione energia.

Tutti i casi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle tavole sono riportati il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

L'Affidatario dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della D.L.-

La distribuzione elettrica dovrà essere realizzata con cavi unipolari a doppio isolamento del tipo XLPE/EPR, e la distinzione delle fasi e del manto dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni 3 metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R, bianco fase S, verde fase T, blu chiaro neutro). La fornitura e la posa in opera del nastro adesivo di distinzione si intendono compensate con il prezzo del cavo.

Art. III.16 -FORNITURA E POSA DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo:

- apparecchi per illuminazione stradale:
 - aperti (senza coppa o rifrattore):
 - vano ottico IP 54
 - vano ausiliari IP 23
 - chiusi (con coppa o rifrattore):
 - vano ottico IP 54
 - vano ausiliari IP 23
 - proiettori su torri faro o parete (verso il basso) IP 65;
 - proiettori sommersi IP 68.

Gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme:

- CEI 34-21 fascicolo numero 1034 Novembre 1987 e relative varianti;
- CEI 34-30 fascicolo numero 773 Luglio 1986 e relative varianti;
- CEI 34-33 fascicolo numero 803 Dicembre 1986 e relative varianti.
- Legge Regionale 19/2003 e regolamento di attuazione.

In ottemperanza alle norme CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di pubblica illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle norme CEI.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapore di Na ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformate in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicare la durata ed il funzionamento.

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della Norma CEI 34-24 e si riterranno conformi quando la differenza tra le due tensioni di lampada, in area libera ed all'interno dell'apparecchio, è inferiore a:

- 12 V per le lampade da 400 W bulbo tubolare chiaro;
- 7 V per le lampade da 400 W bulbo elissoidale diffondente;
- 10 V per le lampade da 250 W (entrambi i tipi);
- 7 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo tubolare chiaro;
- 5 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo elissoidale diffondente.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro ed indelebile, in posizione tale che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3-Marcatura della Norma CEI 34-21.

La rispondenza al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificata con la consegna alla D.L. della dichiarazione di conformità alle norme stesse rilasciate dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, ai sensi dell'art. 7 della Legge 18 ottobre 1977 numero 791, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza del Marchio di conformità apposto sugli apparecchi stessi, ovvero dal rilascio dell'attestato di conformità ai sensi della già citata Legge 791/77.

Di tutti gli apparecchi di illuminazione dovrà essere fornita la seguente documentazione fotometrica:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio;

- curva polare di intensità luminosa riferita a 1000 lumen;
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferita a 100 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90 ° ed a 80 ° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima sempre rispetto alla verticale.

Nell'ipotesi di apparecchi ad ottica variabile devono essere forniti dati fotometrici per ognuna delle configurazioni possibili.

Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare dovrà essere approvato dal Direttore dei Lavori. L'Affidatario provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo o braccio o tetata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Art. III.17 -TORRI-FARO

Deve essere previsto un gruppo di sollevamento con riduttore azionato da un motore di potenza adeguata al carico totale della corona mobile, tenuto conto di una velocità di spostamento non inferiore a 0,05 m/s.

Conformemente agli artt. 173 e 174 D.P.R. 547 del 27 Aprile 1955, il motore dovrà essere provvisto di freno elettromagnetico in grado di arrestare il movimento della corona in caso di improvvisa mancanza di forza motrice, inoltre, a garanzia di una maggiore sicurezza, il gruppo di riduzione dovrà essere costituito da un riduttore a vite senza fine elicoidale del tipo irreversibile.

L'accoppiamento tra riduttore e tamburo avvolgi-fune dovrà avvenire a mezzo di ruote dentate. Il gruppo di sollevamento sarà comandato a distanza a mezzo di pulsantiera volante correttore di continuità.

Il gruppo di sollevamento sarà completato di un opportuno quadro elettrico che dovrà contenere tutte le apparecchiature di manovra e di protezione necessaria al buon funzionamento del gruppo stesso.

Il gruppo di sollevamento ed il quadro elettrico dovranno essere incorporati all'interno dello stelo ed essere accessibili a mezzo di sportello con chiusura azionabile unicamente a mezzo di chiave speciale, oppure essere applicati su apparto corretto asportabile ed ancorabile allo stelo medesimo. Il sistema di sollevamento dovrà essere del tipo a fune. Le funi dovranno avere resistenza a rottura tale da garantire un coefficiente di sicurezza pari almeno a 6, se avvolte con un unico strato sul tamburo, e pari almeno a 10, se avvolte su più strati.

Le funi dovranno essere di acciaio ad elevata resistenza, zincate e ritrafilate, con anima metallica, a formazione antigiro e messe in opera previo opportuno ingrassamento.

Lo smontaggio per le verifiche periodiche dovrà poter essere effettuato in modo semplice e rapido. Il fissaggio sul tamburo od alla corona dovrà avvenire tramite staffatura, sono da escludersi i sistemi a cavalletti che potrebbero creare tensioni anormali nei punti di serraggio.

La ditta installatrice dovrà esibire certificati di prove e rotture delle funi rilasciati dal costruttore o dal laboratorio di prove ufficiale.

La piattaforma mobile e la parte fissa dovranno avere forma tale da inserirsi armoniosamente nell'ambiente, presentare ridotta presa all'azione del vento ed essere resistente all'azione ed all'aggressività degli agenti atmosferici.

Sono richieste strutture in alluminio anodizzato, prive di saldature e con la bulloneria di assemblaggio in acciaio inossidabile.

La piattaforma mobile dovrà disporre di attacchi per gli apparecchi di illuminazione e dovrà essere prevista l'aggiunta di ulteriori apparecchi fino al massimo carico consentito anche in tempi successivi al primo montaggio.

La piattaforma mobile dovrà essere in condizione di scendere anche in presenza di vento, neve e ghiaccio ed essere dotata quindi di dispositivi che evitino rotazioni, attorcigliamento di funi e di cavi elettrici, arruolamento, centraggio imperfetto. I sostegni per toni-faro dovranno essere in acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore secondo Norma CNR-UNI 7070/82 poligonali o tubolari saldati longitudinalmente e dovranno essere protetti da zincatura a caldo per immersione secondo la Norma CEI 7-6.

Per facilitare il trasporto potranno essere divisi in due o tre tronchi da unirsi a piè d'opera senza saldature.

Nella parte inferiore dovranno essere provvisti di adatta apertura per introduzione del sistema di sollevamento. I cavi elettrici dovranno essere protetti da opportuno tubo a canalina fissata all'interno dello stelo. L'impresa installatrice dovrà presentare i calcoli di resistenza dello stelo in conformità al D.M. 12/02/82 ed alla norma CNR-UNI 10011/85, fornendo le caratteristiche di sollecitazione (sforzo normale, momento flettente, sforzo di taglio e momento torcente) nella sezione di incastro al basamento.

In funzione delle sollecitazioni di cui sopra il basamento dovrà essere opportunamente calcolato e dimensionato. Nei riguardi dei carichi e sovraccarichi si dovrà tenere conto del D.M. N. 18407 DEL 03.10.1978 che definisce le Norme Tecniche di cui all'art. 1 della Legge 64 del 02.02.1974.

I proiettori dovranno essere del tipo asimmetrico oppure a doppia simmetria ed ad alto rendimento, dovranno altresì essere conformi alla Norma CEI 94-21. L'installazione dovrà essere tale da limitare l'abbagliamento entro la direzione massima di 70 ° rispetto alla verticale.

I cavi elettrici dovranno essere del tipo multipolare flessibile in guaina antiabrasiva e della sezione adatta al carico massimo alimentabile. Le torri-faro dovranno essere protette contro le scariche atmosferiche secondo la Norma CEI 81.1.

Nel caso di impiego di proiettori di classe I l'impianto elettrico dovrà essere dotato di protezione contro i contatti indiretti tramite la messa a terra di protezione e pertanto l'impianto di terra dovrà essere conforme alla Norma CEI 64-8 oltrechè alla già citata Norma CEI 81-1.

La protezione dovrà avvenire tramite opportune apparecchiature di interruzione automatica del circuito coordinatore con il suddetto impianto di terra secondo la Norma CEI 64-8.

Il prezzo a corpo è comprensivo di tutte le opere atte a consentire la messa in opera ed in servizio delle torri-faro, compreso trasporto a piè d'opera innalzamento, orientamento dei proiettori e messa in tensione degli apparecchi di illuminazione.

Art. III.18 -FORNITURA E POSA DEL CONTENITORE DEL GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE

L'Affidatario provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicate dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzato con fibre di vetro con grado di protezione interna minimo IP 54 (CEI 70-1).

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in cls prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia dell'Ente fornitore di energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Il vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento e di protezione così come definito nello schema unifilare.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI. In particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche indicate nella Norma CEI 17-3.

L'Affidatario dovrà altresì provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna in posizione idonea e protetta da eventi accidentali o vandalici con le seguenti caratteristiche: grado di protezione IP 54, valore di intervento 10 ± 2 lux, carico massimo alimentabile 5A.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i corto-circuiti dell'intero impianto secondo le Norme CEI 64-8 cap. VI sez. 1 e 3.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione della D.L.

Art. III.19 -IMPIANTO DI TERRA, DISPERSORI

L'impianto sarà realizzato in classe 2 per cui non dovrà essere posata la rete di terra, ne tanto meno dovranno essere collegate a terra le apparecchiature elettriche ed i pali metallici.

In caso di parti di impianti esistenti in Classe 1, per i quali dovrà essere garantita la classe medesima dovranno essere rispettate le seguenti condizioni:

- Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad un cavo di terra di sezione adeguata, comunque non inferiore a 16 mmq.
- I conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo N07 V. La linea dorsale sarà collegata a dispersore unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mmq. di tipo N07 V-R , protetto con tubazione nei tratti discendenti.
- Il dispersore dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI 81-1, CEI 64-8 e CEI 11-8.
- I dispersori saranno posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile. Tutti i dispersori dovranno essere collegati tra di loro. Sia i dispersori che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L.