

Comune di Jesolo
fg 69 map. 280

Provincia di Venezia

COMMITTENTE: Ditta: FONTANESI SUSI, AZZOLIN PIETRO, AZZOLIN FRANCESCA
E FE.DI.FIN. S.r.l.

PROGETTO: PUA SULL'AREA B1_2.062 DI VIA AQUILEIA – EX HOTEL VERONA
PERMESSO DI COSTRUIRE
Opere di urbanizzazione

R 07

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

codice: B_5

data: 18.04.2013

agg: 31.07.2013

Manlio Olivotto architetto

Luciano Martin geometra

32100 Belluno Italia
via Riva San Nicolò 46
T. +39 0437 291322
F. +39 0437 291322
e-mail:
info@manlioolivotto.it
www.manlioolivotto.it
M. +39 3355305102
c.f. LVTMNL65M14A757N
p.i. 00769700253

30017 Lido di Jesolo
(VE) Italia
piazza Drago 16
T. +39 0421 92758
F. +39 0421 380983

Coll.Arch. Luca Mares
Coll. Arch. Giorgia Sogne

1.0 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per : urbanizzare le aree comprese nella P.U.A. dell'area ex Hotel Verona Z.T.O. B1_2.062 di via Aquileia.

1.2 MODALITA' DELL'APPALTO

Per quanto previsto dall'art. 19 (sistema di realizzazione dei lavori pubblici) comma 4, della legge 166/2002 e successive modifiche ed integrazioni, si precisa che per l'appalto disciplinato dal presente capitolato speciale, il contratto di appalto sarà stipulato nella forma:

“a corpo” e “a misura”, ai sensi dell'art. 329 della legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F.

1.3 AMMONTARE- DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'importo complessivo dell'appalto , compresi gli oneri per la sicurezza, ammonta a Euro € 44 650.34 oltre IVA.

2.0 IMPORTI OPERE PRIMARIE- SECONDARIE

Elenco delle opere:

Opera	Op. Prim.	Op. ben. Pub.	in	Descrizione	Q.ta	Importo €	In amb	Out a mb
Marciapiede via Berlino lato est		x		E' previsto pavimentato in masselli di cemento e definito verso la strada con cunetta alla francese.	Mq 168.00	24 737.54		x
Marciapiede pubblico via Aquileia		x		Sistemazione marciapiede, ripristino manto in masselli di cemento e piantumazione di 4 pinus pinea tra i 200/250 cm.	Mq 211.72	10 374.85	x	
Marciapiede via Berlino lato ovest		x		E' previsto pavimentato in masselli di cemento e definito verso la strada con cunetta alla francese, illuminazione pubblica.	Mq 56.86	9 137.95	x	
Demolizione aiuola		x		Demolizione aiuola spartitraffico all'incrocio tra via del carabiniere e via berlino, ripristino del manto di asfalto, segnaletica orizzontale.	Mq 3.00	400.00		x

Totale opere in beneficio pubblico: € 44 650.34 lungo via Berlino e via Aquileia

€ 171 789.66 per la riqualificazione di piazza Trieste.

3.0 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, costituenti l'oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati.

4.0 BUONE REGOLE DELL'ARTE

Tutte le opere dovranno essere realizzate, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

5.0 CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

I lavori dovranno essere realizzati in conformità al progetto: la Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (ad esempio per quanto riguarda dimensioni, tracciati di condutture, ecc.) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della Direzione dei Lavori e Stazione Appaltante.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

6.0 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

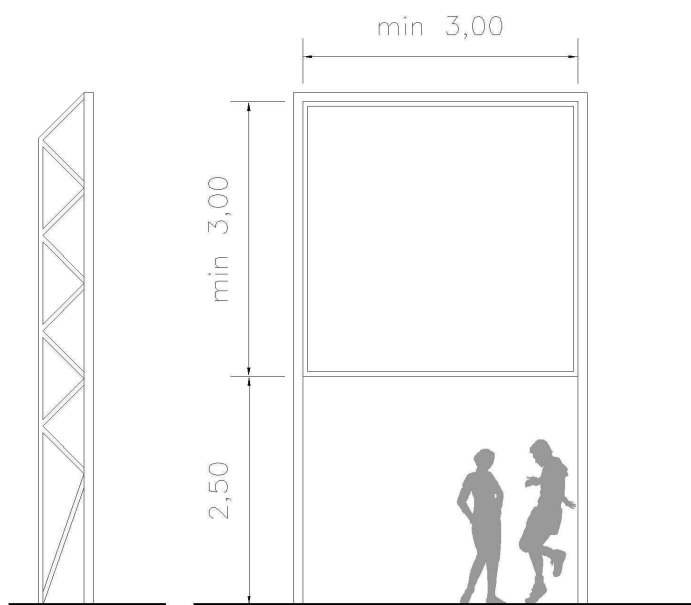
Oltre gli oneri di cui al Capitolato Generale ed altri indicati nel Capitolato Speciale d'Appalto, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- *onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite; comprese le spese per il conseguimento di tutte le autorizzazioni relative all'impianto ed all'esercizio del cantiere e relative alla costruzione stessa, permessi, autorizzazioni;*
- *le spese occorrenti per mantenere il transito e la sicurezza lungo le strade percorse, la spese per la costruzione, il mantenimento, la segnalazione di passerelle, sia carrabili che pedonali, attraverso gli scavi aperti;*
- *le spese di risarcimento di danni di ogni genere alle proprietà private laterali alle strade;*
- *la responsabilità civile per danni a terzi;*
- *la fornitura dal giorno della consegna fino al collaudo compiuto, di strumenti topografici, personale, mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere;*
- *la fornitura dell'acqua per le prove idrauliche delle singole tratte di tubazione;*
- *le spese per l'acquisto delle bocche di prova occorrenti per le prove idrauliche di pressione delle singole tratte di tubazione. Tali bocche dovranno essere del tipo e delle dimensioni stabilite dalla Direzione dei Lavori e rimarranno in proprietà dell'Amministrazione;*
- *la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative alla mano d'opera impiegata nei lavori;*
- *la manutenzione di tutte le opere eseguite in dipendenza dell'appalto, nel periodo che sarà per trascorrere dalla loro ultimazione sino al collaudo provvisorio e definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero nelle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i*

danni prodotti da forza maggiore considerati nel successivo art. 22 del presente Capitolato e sempre che l'Impresa ne faccia denuncia nei termini prescritti dall'art. 24 del Capitolato Generale. Quando l'Impresa non adempia a tutti questi obblighi, l'Ufficio dirigente sarà in diritto, previo avviso dato per iscritto e restato senza effetto entro un congruo termine dalla notifica, di assumere direttamente gli operai, i mezzi d'opera e le forniture occorrenti, qualunque sia all'uopo la spesa necessaria disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Impresa con speciali ordinativi nel termine di dieci giorni. In caso di rifiuto o di ritardo in tali pagamenti da parte dell'Impresa, essi saranno fatti d'ufficio secondo il Capitolato Generale e l'Amministrazione si rimborserà della spesa così sostenuta sul prossimo acconto applicando anche una multa pari al decimo della somma pagata per conto dell'Impresa;

- *l'Impresa si impegna di installare, a sua cura e spese, nella sede dei lavori e precisamente in prossimità dei due ingressi principali al centro abitato, tabelle di tipo prestabilito dalla Direzione dei Lavori in conformità alle vigenti norme, delle dimensioni minime pari a 3.00x3.00 m contenenti scritte ed immagini a colori. L'Impresa si impegna di provvedere subito al ritiro ed al pagamento delle anzidette tabelle (eventuali spese di sosta saranno a suo carico) alla loro installazione, nelle località indicate dal Direttore dei Lavori, mediante apposita struttura metallica di sostegno di adeguate dimensioni atte a resistere ai carichi ventosi, ben ancorata al suolo, non presentante spigoli vivi o pericoli per le persone in transito e posizionata in maniera opportuna per assicurare la migliore visibilità. L'Impresa si obbliga, inoltre, di mantenere sempre in ottimo stato le tabelle predette ed all'uopo eseguirà tutte le riparazioni ed i ritocchi che si renderanno necessari;*

●



- **Cartello cantiere: dimensioni minime e sistema di sostegno**
-
- *operazioni di tracciamento e livellazione secondo i disegni di progetto e resta inoltre responsabile della conservazione dei capisaldi di livellazione e dei picchetti;*
- *la guardania e la sorveglianza, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché tutte le cose di proprietà dell'Amministrazione Appaltante che si trovano negli ambienti di lavoro;*
- *l'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le verifiche e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei*

modi più adatti a garantire l'autenticità;

- *l'Appaltatore dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità alle prescrizioni degli elaborati di appalto e delle eventuali varianti approvate ed autorizzate, con speciali ordini di servizio, e sarà tenuto al risarcimento dei danni provocati. L'Amministrazione Appaltante potrà accettare tali opere, in tal caso esse verranno valutate tenendo conto dell'eventuale loro minor costo; restando peraltro obbligato l'Appaltatore ad eseguire, senza alcun corrispettivo, eventuali lavori accessori e complementari che gli venissero richiesti per l'accettazione delle opere suddette. Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque impartite con ordini di servizio, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione;*
- *il provvedere a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico ed al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od in apposite aree individuate in accordo con la Stazione Appaltante., od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti del presente appalto;*
- *lo svolgimento delle pratiche per ottenere le eventuali licenze o quant'altro occorresse perché venga concesso il libero esercizio degli impianti installati o eventuale utilizzo degli stessi in condizioni provvisorie durante lo svolgimento dei lavori (denunce, autorizzazioni, permessi, collaudi U.T.I.F. - I.S.P.E.S.L. - PREFETTURA - COMUNE - ENEL - TELECOM - ecc...) compresi gli oneri delle relative tasse, bolli e spese varie nonché quelli di eventuali multe per omissioni e ritardi;*
- *oneri dovuti a ritardi causati dal fatto di dover conciliare l'andamento dei lavori con le esigenze di cantiere e delle continuità di esercizio delle attività previste nei luoghi di intervento, nonché del dover conciliare i lavori con le altre Imprese presenti;*
- *oneri per interferenze con altri cantieri appaltati da altre ditte;*
- *consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca ogni spesa di imballaggio, di trasporto di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo il carico, ma anche il trasporto fino ai magazzini disposti per il deposito provvisorio del materiale stesso in attesa della posa in opera e la sorveglianza diurna e notturna dei magazzini;*
- *trasporto dei materiali dal deposito provvisorio dei materiali stessi ai luoghi di posa in opera;*
- *trasporto dei macchinari, degli apparecchi, delle tubazioni, e di tutto ciò che è inerente ai lavori per la posa in opera delle varie parti, ivi compresa la manovalanza in aiuto sia per il montaggio che per il trasporto;*
- *spese di trasporto e viaggio per gli operai e le spese tutte per la direzione e la sorveglianza dei lavori;*
- *le spese per l'esecuzione delle prove, collaudi, verifiche mediante idonee apparecchiature di misura e consegna dei verbali e delle schede relative alle medesime alla Direzione dei Lavori e alla Stazione Appaltante;*
- *oneri per collegamenti provvisori agli impianti civili per garantire la continuità di servizio in relazione alla cantierizzazione;*
- *porsi a disposizione della Stazione Appaltante ad ogni sua richiesta nelle verifiche, e per quanto in generale necessario per l'esecuzione e la liquidazione dei lavori;*
- *porre a disposizione della Stazione Appaltante ad ogni sua richiesta strumenti di misure, utensili e quant'altro necessario per operazioni inerenti ai lavori;*
- *attenersi alle indicazioni che dalla Stazione Appaltante verranno fornite, nell'intento di arrecare il minimo intralcio ai servizi svolti da terzi senza pretendere compensi;*

- *mantenere la disciplina del cantiere, fare osservare le disposizioni in vigore e quelle che potessero essere emanate durante il corso dell'appalto dalla competenti autorità;*
- *sgombrare completamente il cantiere, pulire e porre tutto in primitivo stato dopo aver ultimato i lavori;*
- *osservare tutte le eventuali clausole e prescrizioni riportate nel bando di gara (comprese le eventuali modifiche al presente Capitolato che detto bando prevede);*
- *nomina di un Direttore Tecnico di cantiere, da parte dell'Appaltatore, avente titolo di studio proporzionato, ai sensi delle vigenti disposizioni in materia, il quale si rende responsabile della direzione e sorveglianza delle attività indicate dal D.P.R. n° 547 del 27/04/1955, nonché di eventuali sinistri, incidenti e danni di qualsiasi genere che possano verificarsi in corso lavori a persone addette al cantiere ed a terzi;*
- *gli oneri derivanti da leggi, norme, regolamenti vigenti, richiamati o meno nel presente capitolato;*
- *gli oneri per la bollatura di registri e di verbali, la scrittura di atti;*
- *gli oneri per cauzioni, polizze fidejussorie o assicurative in genere, depositi infruttiferi od altri consimili richiesti da Enti, Aziende di servizio, Consorzi, ecc..., a garanzia e tutela a fronte di lavori da eseguirsi (es. allacciamento di servizi, interventi su proprietà diverse da quelle dell'appaltatore, ecc...);*
- *l'acquisizione di copie di tutti gli elaborati di progetto facenti parte del contratto, nel numero a lui necessario. Si precisa che l'appaltante non fornirà, per uso dell'appaltatore, copia cartacea o su lucido riproducibile o elettronica degli elaborati progettuali o relativi a varianti ammesse;*
- *la conservazione in cantiere, a disposizione dell'appaltante e del Direttore dei Lavori, di una copia completa di tutti gli elaborati di progetto facenti parte del contratto;*
- *le spese di produzione di copie da fornire all'appaltante o per uso dell'appaltatore, rese necessarie per variazioni, modifiche, detrazioni od aggiunte, in genere, connesse con l'effettiva realizzazione dei lavori; per le varianti o per gli interventi ammessi dalla legge 109/94 modificata dalla legge 216/95 e legge 415/98 (Merloni Ter);*
- *la definizione, l'approvazione preventiva da parte del Direttore dei Lavori e dell'appaltante e l'approvvigionamento dei materiali, loro ricovero in idonee strutture di cantiere;*
- *la conservazione, manutenzione e custodia dei materiali, sia di giorno che di notte, per tutta la durata dei lavori (eventuali periodi di sospensione compresi) fino alla riconsegna od al collaudo dei medesimi;*
- *le strutture (riscaldare d'inverno e raffrescate d'estate) per lo svolgimento delle normali attività tecniche, comprese quelle di Direzione dei Lavori; qualora il tempo di esecuzione fosse superiore a 180 giorni, tali strutture dovranno essere munite di telefono e fax e costituire recapito, ad ogni effetto, per l'appaltatore;*
- *le strutture per il personale e quelle igienico – sanitarie occorrenti;*
- *la direzione tecnica e la programmazione dei lavori, la direzione e la conduzione del cantiere;*
- *ogni attività di assistenza continua all'esecuzione dei lavori, di programmazione e di coordinamento con le altre opere di contemporanea esecuzione;*
- *ogni attività od onere derivante dai disposti del D.lgs. n° 494/96, qualora ne ricorresse l'applicazione;*
- *ogni attività di assistenza, informazione, coordinamento e programmazione dei lavori dipendenti da aziende erogatrici di pubblici servizi (energia elettrica, telefonia, acqua, gas , fognatura, ecc...);*

- *la tenuta di resoconti giornalieri relativi ai lavori eseguiti, da personale impiegato ed alle condizioni del cantiere, generali o particolari che potessero avere influenza sull'andamento dei lavori e sulla loro esecuzione;*
- *la partecipazione a periodiche riunioni indette dall'appaltante o dal Direttore dei Lavori, che potranno essere tenute presso il cantiere o presso le sedi della stazione appaltante o del Direttore dei Lavori, nel numero da essi ritenuto necessario, anche con frequenza infrasettimanale plurima;*
- *le assistenze ai controlli d'esecuzione, alle misure, alle definizioni, di questioni di carattere costruttivo in cantiere, ecc...;*
- *le spese per la produzione di ulteriori elaborati: costruttivi o di montaggio, di dettaglio o d'uso del cantiere e per le relative copie da fornire;*
- *le spese per la presentazione di documentazioni tecniche o di materiali, per la sottoscrizione di atti o per quant'altro connesso con l'esecuzione dell'appalto, da effettuarsi esclusivamente presso la sede del Direttore dei Lavori;*
- *le spese di organizzazione e di collegamento con l'appaltante e con il Direttore dei Lavori, presso la sua sede;*
- *le spese di aggiornamento e di produzione, anche in versione elettronica, dei documenti relativi alle opere eseguite, nelle forme e quantità richieste.*
- *l'onere per la direzione tecnica e la programmazione, il coordinamento ed il costante controllo d'esecuzione dei lavori. Queste mansioni dovranno essere svolte da un tecnico specializzato, di provata esperienza e competenza, allo scopo designato dall'appaltatore come "direttore di cantiere" e munito di ampi poteri, che sarà responsabile della corretta esecuzione di fronte al Direttore dei Lavori e che manterrà con questi il necessario collegamento. Inoltre l'appaltatore sarà tenuto ad affidare la conduzione continua del cantiere ad un tecnico di provata esperienza munito dei necessari poteri (vice direttore o capo cantiere) che dovrà assicurare la corretta esecuzione di ogni opera ed il costante coordinamento e controllo delle maestranze comunque presenti e degli eventuali subappaltatori. L'operatività del cantiere non sarà consentita senza la presenza continua del capo cantiere; non sarà ammessa la sua surroga con operai non adeguatamente qualificati. Tra i compiti del capo cantiere vi dovrà essere anche quello di compilare un giornale dei lavori recante, per ogni giorno di attività del cantiere, l'indicazione dei nominativi dei lavoratori a qualsiasi titolo presenti in cantiere (dipendenti, subappaltatori, montatori, ecc...) delle lavorazioni effettuate, delle condizioni meteorologiche (se aventi rilevanza) e di ogni altra circostanza che avesse avuto influenza sull'andamento, la sicurezza e la buona riuscita dei lavori. I nominativi delle figure professionali di cui sopra dovranno essere comunicate mediante lettera raccomandata a.r. dall'appaltatore al Direttore dei Lavori, nel termine previsto dal presente Capitolato Speciale d'Appalto. Il Direttore dei Lavori, nominato dall'appaltante, provvederà al controllo della corrispondenza delle opere al progetto esecutivo, della loro accettabilità ed alla liquidazione dei lavori eseguiti, fermo restando che ogni incombenza relativa alla direzione ed alla conduzione del cantiere e le relative responsabilità amministrative, civili e penali faranno carico ai tecnici di cui sopra (direttore e capo cantiere) incaricati dall'appaltatore;*

Gli oneri sopra indicati si devono tutti considerare inclusi nei prezzi unitari così pure nei prezzi unitari si devono intendere tutte quelle opere od accessori anche se non espressamente specificate per dare i lavori oggetto dell'appalto finiti e funzionanti come da descrizione, e tali da dare i parametri in ambiente indicati.

Nei prezzi di tutti i materiali e le apparecchiature anche se non specificatamente indicato si deve intendere compresa la fornitura e posa in opera.

7.0 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE EDILIZIE E STRADALI - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

7.1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Per i materiali cui è richiesto una determinata provenienza la ditta appaltatrice contestualmente alla fornitura dei campioni alla Direzione dei Lavori dovrà fornire dichiarazione di origine del materiale.

Al termine dei lavori la ditta appaltatrice dovrà fornire alla Direzione dei Lavori e alla Stazione Appaltante un certificato di origine del materiale o una documentazione attestante la provenienza e le caratteristiche tecniche, chimico – fisiche e cromatiche.

Qualora la Stazione Appaltante rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

8.0 RESPONSABILITA' DELLA DITTA

La Ditta, con la firma del contratto, si assume la piena ed incondizionata responsabilità per tutti i materiali a piè d'opera ed in opera fino alla consegna finale alla Stazione Appaltante (o alla consegna parziale anticipata).

La Stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori non risponderanno in alcun modo di furti, danneggiamenti o manomissioni a macchinari, materiali a piè d'opera o in opera o altro, che dovessero verificarsi in cantiere durante il corso dei lavori, fino alla consegna delle opere oggetto dell'Appalto alla Stazione Appaltante che verrà dopo il collaudo.

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire per tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di anni 1 (uno) decorrente dalla data della consegna ufficiale degli impianti alla Stazione Appaltante.

Fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice deve riparare tempestivamente, a sue spese, i guasti e le imperfezioni che si verificassero per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetti di montaggio o funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio della Stazione Appaltante, non possano attribuirsi all'ordinario esercizio, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale della Stazione Appaltante stessa che ne fa uso.

Con la firma del contratto la Ditta riconosce essere a proprio carico anche il risarcimento alla Stazione Appaltante di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che potessero essere causati da guasti o anomalie fino alla fine del periodo di garanzia sopra definito.

Per quanto non contemplato nel presente Capitolato, si farà riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti ed alle disposizioni del Codice Civile.

9.0 SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI

Subito dopo la consegna dei lavori, la Ditta sarà convocata dalla Direzione dei Lavori per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e di componenti da impiegare, con riferimento alle descrizioni riportate nei diversi elaborati di gara.

Qualora le marche o i tipi proposti dalla Ditta non fossero accettati, la scelta potrà essere estesa ad altre marche o tipi, senza che la Ditta possa sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo per il fatto che la scelta sia caduta su una certa marca piuttosto che su un'altra.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati. Successivamente, la Ditta dovrà presentare i disegni, con gli ingombri lordi, le posizioni e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e

dinamici, i collegamenti elettrici ed idraulici.

La Ditta dovrà pure presentare i disegni quotati delle eventuali opere murarie necessarie.

Inoltre tutti i materiali ed i componenti dopo il loro arrivo in cantiere o comunque prima della relativa contabilizzazione dovranno essere approvati dalla Direzione dei Lavori/Stazione Appaltante, che ne verificherà la rispondenza alle marche ed i modelli prescelti, nonché alle prescrizioni contrattuali. Anche i sistemi di ancoraggio, sospensione ed il mensolame per il sostegno delle varie linee, canalizzazioni e tubazioni dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori/Stazione Appaltante.

Non verranno in alcun caso contabilizzati materiali che non abbiano ottenuto le suddette preventive approvazioni.

L'approvazione da parte della Direzione dei Lavori nulla toglie alla responsabilità della Ditta sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle pattuizioni contrattuali, e sul buon funzionamento degli impianti.

Inoltre la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la prevista approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già provati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non corrispondono appieno alle pattuizioni contrattuali.

La Direzione dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico della Ditta (compresi anche smontaggio e rimontaggio).

10.0 MODO DI VALUTARE I LAVORI ED ESEGUIRE LE MISURE

Tutte le opere ed apparecchiature verranno contabilizzate in opera con le voci ed i prezzi di elenco dei prezzi offerti dalle Ditte. Nel caso di un materiale od apparecchiatura il quale prezzo di acquisto è preminente nei confronti del costo per la messa in opera, è facoltà della Direzione dei Lavori pagare tale materiale a piè d'opera in una percentuale massima del 50% del prezzo di acquisto del materiale stesso. Il costo di acquisto verrà concordato e regolarmente verbalizzato.

11.0 MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

11.1 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO, SABBIE

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli

agglomerati cementizi e delle calce idrauliche”).

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (“Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi”) e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (“Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi”) (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - *Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.*

e) Gesso - *Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.*

f) Sabbie - *Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.*

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

11.2 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi

non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- *fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo- superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norma.*

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

11.3 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

11.4 ARMATURE PER CALCESTRUZZO

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative.

2) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

11.5 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ? 10 mm;
- tolleranze sullo spessore: ? 2 mm;

umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 8829.

Difetti:

- ISO 1029 Segati di conifere - Difetti - Classificazione;
- ISO 1030 Segati di conifere - Difetti - Misurazione;
- ISO 1031 Segati di conifere - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2299 Segati di latifoglie - Difetti - Classificazione;
- ISO 2300 Segati di latifoglie - Difetti - Termini e definizioni;
- ISO 2301 Segati di latifoglie - Difetti - Misurazione.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 316:

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)
- levigata (quando ha subito la levigatura)
- rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche;

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ? 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ? 0,5 mm;
- umidità del 10 % ? 3 %;

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12 % massimo (oppure 16 %),

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ?5 mm (UNI EN 315);

- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm (UNI EN 315);
- umidità non maggiore del 12 %;
- grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 ed UNI EN 314 – 2.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione $\dots$ N/mm², misurata secondo la norma UNI 6480;
- resistenza a flessione statica $\dots$ N/mm² minimo, misurata secondo le norme UNI 6483.
-
- 11.6 Prodotti di pietre naturali o ricostruite

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

I prodotti devono rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
- per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.
-
- 11.7 Marmo (termine commerciale)

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.
-

- **11.8 Granito (termine commerciale)**

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

A questa categoria appartengono:

- *i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);*
- *altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);*
- *le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;*
- *alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.*

-

- **11.9 Travertino**

- *Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.*

-

- **11.10 Pietra (termine commerciale)**

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- *rocce tenere e/o poco compatte;*
- *rocce dure e/o compatte.*

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

11.11 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

11.12 PAVIMENTAZIONE IN TRACHITE

Fornitura e posa in opera di pavimentazione in trachite di spessore 4 cm tipo grigio classica di Montemerlo (Pd), posata secondo i disegni di progetto in lastre a correre di larghezza compresa tra i 15 ed i 45 cm.

11.13 PAVIMENTAZIONE IN LEGNO PER ESTERNI

Fornitura e posa in opera di pavimentazione in legno per esterni realizzata con specie legnosa IPE' (Tabebuia ipé Standl, ecc), avente peso specifico di 1100 Kg/mc e dopo normale stagionatura di 970Kg/mc, avente le seguenti caratteristiche:

- *tessitura fine;*
- *compressione assiale 85 N/mm²;*
- *flessione 160 N/mm²;*
- *modulo di elasticità 16.000 N/mm².*

La posa in opera della pavimentazione sarà eseguita su massetto in calcestruzzo dello spessore di cm 20 su cui saranno fissati i supporti ad una distanza non superiore di cm 60.

I listoni saranno fissati al supporto mediante viti lasciando tra i listoni uno spazio di almeno 3 mm per far defluire l'acqua.

Il massetto di supporto sarà dotato di idonee pendenze e pozzetti di raccolta e smaltimento delle acque di scolo.

Le caratteristiche delle tavole saranno le seguenti:

- *listoni per montaggio a correre delle dimensioni di mm 26x140x1850-2150;*
- *listelli per orditura mm 20x45x900;*
- *ferramenta per montaggio a correre senza viti in vista con viti in acciaio Inox 316 3,5x19.*

Il tutto completo in opera secondo le indicazioni progettuali.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la formazione delle pendenze stabilite nei particolari o indicate dalla D.L., per l'eventuale sostituzione delle tavole rotte o deteriorate in corso d'opera, per la successiva pulitura superficiale con segatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

11.14 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di

- *membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;*

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);*
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);*
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);*
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).*

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;*
- 2) asfalti colati;*
- 3) malte asfaltiche;*
- 4) prodotti termoplastici;*
- 5) soluzioni in solvente di bitume;*
- 6) emulsioni acquose di bitume;*
- 7) prodotti a base di polimeri organici.*

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della

fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- *le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);*
- *difetti, ortometria e massa areica;*
- *resistenza a trazione;*
- *flessibilità a freddo;*
- *comportamento all'acqua;*
- *permeabilità al vapore d'acqua;*
- *invecchiamento termico in acqua;*
- *le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.*

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1÷2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori..

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- *Membrane in materiale elastomerico senza armatura:*
- *Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.*
- *Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.*
- *Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.*
- *Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).*
- *Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.*
- *Membrane polimeriche accoppiate.*

b) Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche

particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898- 1÷7.

11.15 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI EN 572-1÷7.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- *stratificati per sicurezza semplice;*
- *stratificati antivandalismo;*
- *stratificati anticrimine;*
- *stratificati antiproiettile.*

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- *i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme UNI 7172;*
- *i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI 7172;*
- *i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187;*

11.16 PRODOTTI PER OPERE STRADALI

11.17 TERRENI PER SOPRASTRUTTURE IN MATERIALI STABILIZZANTI.

Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e ai limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante

al setaccio 0,42 mm. n.40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi simili di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della D. L. si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- *strati inferiori (fondazione): tipo di miscela sabbia - argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm. ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n.10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M. e dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;*
- *strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm. ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10 mm., dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40, dal 3 al 10% al setaccio n. 200;*
- *negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore al 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;*
- *strato superiore della sovrastruttura: tipo di miscela sabbia - argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);*
- *strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio di 25 mm. ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm., dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40, dal 10 al 25% al setaccio n. 200;*
- *negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 nè inferiore a 4, il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.*

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portata della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm. in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 Kg., dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante la immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

11.18 DETRITO DI CAVA O TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, ma plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per i materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la

granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

11.19 BITUMI

I bitumi devono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 2 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1951).

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80; per i conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B20/30.

11.20 Bitumi liquidi

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 7 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1957).

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.

11.21 EMULSIONI BITUMINOSE

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 3 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1958).

11.22 CATRAMI

Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1951). Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

12.0 OPERE EDILIZIE E STRADALI – MODALITA' DI ESECUZIONE

12.1 SCAVI – RILEVATI – RITOMBAMENTI - DEMOLIZIONI

12.2 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltrech  totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altres  obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovr , inoltre, provvedere a sue spese affin  che le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovr  provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate all'interno dell'area di cantiere, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

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

12.3 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

12.4 SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro.

12.5 SCAVI PER TUBAZIONI E MANUFATTI

Lo scavo per la posa delle condutture in genere dovrà essere regolato in modo che l'appoggio del tubo si trovi alla profondità indicata nei profili di posa o al momento della consegna, salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in conseguenza dell'andamento altimetrico del terreno e delle esigenze di posa.

L'asse delle tubazioni, in corrispondenza a sedi stradali, dovrà cadere il più vicino possibile al ciglio di destra o di sinistra che, indipendentemente dai disegni di progetto, i quali sono tutti e soltanto indicativi, verrà prescelto dalla Direzione Lavori.

Gli scavi per la posa delle condutture saranno eseguiti con mezzi d'opera che l'Appaltatore riterrà più conveniente con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e col diametro esterno del tubo, ricavando opportuni allargamenti e nicchie in corrispondenza dei giunti ed apparecchiature.

E' in facoltà della Direzione Lavori di ordinare che gli scavi siano eseguiti completamente a mano cioè senza impiego di mezzi meccanici ogni qualvolta lo scavo a mano garantisca la realizzazione di economie sul ripristino di manti stradali.

Il fondo dello scavo verrà regolato secondo la prescritta livelletta.

Sorgendo dell'acqua di infiltrazione dal terreno circostante o raccogliendosi nel cavo in caso di pioggia, l'Impresa è obbligata ad eseguire a tutte sue spese, con adeguata attrezzatura, gli esaurimenti necessari.

Qualora per la qualità del terreno o altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare o armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedervi di propria iniziativa ed a sue spese, adottando tutte le precauzioni occorrenti per impedire i franamenti e restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose.

Se il terreno d'appoggio del tubo non risultasse idoneo, questo, su ordine della Direzione Lavori, sarà rimosso e sostituito con materiale adatto, la cui fornitura in opera sarà pagata a prezzi di elenco.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la Direzione Lavori ritenesse i normali mezzi di aggettamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà in facoltà della stessa Direzione Lavori di ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte con il relativo prezzo di elenco con il quale si è tenuto conto di tutti gli oneri per installazione, funzionamento e rimozione degli impianti.

Per la continuità del transito si costruiranno adeguati ponti provvisori , salvo accordi che potessero intervenire fra Impresa ed interessati per una temporanea sospensione del traffico

In particolare l'Impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, che, durante la notte, saranno luminose e all'occorrenza, custodite.

In caso di inevitabili interruzioni di qualche tratto di strada, saranno disposti opportuni avvisi.

L'Impresa assume la completa responsabilità di eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata o insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per la conservazione del transito sulle strade e sui marciapiedi, per la continuità dei corsi d'acqua, per la difesa degli scavi, per l'incolumità delle persone e per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori ed anche il preventivo consenso delle Autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi anche nel caso di ritardo delle autorizzazioni e dei consensi.

E' pure a carico dell'Impresa la compilazione dei disegni, delle domande e degli atti necessari per ottenere le autorizzazioni ad eseguire i lavori dalle Autorità od Enti competenti e dai privati proprietari.

I disegni, le domande e gli atti dovranno essere presentati alla Direzione Lavori con le modalità e nel numero di copie che verranno richieste dalla stessa, entro e non oltre 30 giorni dalla data di aggiudicazione dei lavori.

Qualora sia previsto l'insediamento della tubazione dell'acquedotto nelle banchine stradali, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con scavo aperto.

Lo sviluppo di tali tratti verrà tassativamente indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.

In particolare si fa obbligo all'Appaltatore di attenersi scrupolosamente alle disposizioni date, per tramite della Direzione Lavori, dalle Amministrazioni (Comune, Provincia, A.N.A.S., ecc.) investite dalla sorveglianza e manutenzione della strada interessata ai lavori.

L'Impresa dovrà accertare la presenza di tubazioni, manufatti o cavi esistenti presenti nel sottosuolo interpellando gli Enti proprietari degli stessi; dovrà poi consegnare un elaborato dal quale risulti la posizione planoaltimetrica delle predette opere.

Sarà pure a carico dell'Impresa l'accordo con gli Enti proprietari delle tubazioni o cavi per gli attraversamenti e parallelismi.

In caso di tubazioni o cavi che possono comportare danni ai lavoratori o a terzi, quali tubazioni gas o cavi ENEL, l'Impresa dovrà dimostrare alla Direzione Lavori, prima di intraprendere i lavori, di avere concordato le modalità di lavoro con gli Enti proprietari; comunque l'Impresa ha l'intera e piena responsabilità per eventuali incidenti che dovessero accadere.

12.6 RITOMBAMENTI DI TUBAZIONI E MANUFATTI

Salvo contrarie disposizioni della Direzione Lavori, i cavi delle condotte saranno riempiti, dopo la posa in opera dei tubi, solo dopo l'esito favorevole delle prove a pressione, di resistenza e di tenuta.

I rinterri dovranno eseguirsi disponendo in primo tempo uno strato di circa 20 cm. di materiale, costipando lo strato con mezzi idonei ed eseguendo successivamente rimesse stratificate di materiale, fino a completo riempimento del cavo e sistemazione del piano stradale.

Effettuato il ritombamento, l'Impresa dovrà provvedere a sue spese e cure e con continuità, alla manutenzione dei riporti, effettuare le necessarie ricariche e riprese dei materiali, curando lo sgombrò dell'acqua dalle strade ed assicurando la continuità e sicurezza del transito fino al completo ripristino delle sedi.

Su ordine della Direzione Lavori l'Impresa è tenuta :

- *durante il rinterro, a costipare il materiale di riempimento a mano o con mezzo meccanico in modo da ottenere il completo e subitaneo ripristino della strada;*
- *a rinterro completato, a costipare mediante il passaggio di camion con le ruote sopra il materiale di risulta o trainante un rullo vibrante di almeno tre tonnellate;*
- *a sostituire in tutto od in parte il materiale con altro eguale di tipo con sabbia in natura e ghiaietta.*

12.7 RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione

dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

12.8 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, pavimentazioni ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

12.9 STRUTTURE IN CALCESTRUZZO - ACCIAIO

12.10 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

12.11 Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

12.12 Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato 2).

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

12.13 Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In

particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- *saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;*
- *manicotto filettato;*
- *sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.*

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

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

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

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

12.14 STRUTTURE IN ACCIAIO

12.15 Generalità.

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica", dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali

dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

12.15 Collaudo tecnologico dei materiali.

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- *attestato di controllo;*
- *dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.*

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

12.16 Controlli in corso di lavorazione.

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

12.17 Montaggio.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le

tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- *per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;*
- *per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;*
- *per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.*

12.18 Prove di carico e collaudo statico.

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

13.0 FORMAZIONE CORPO STRADALE E RELATIVE PERTINENZE

13.1 TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.

A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti che fosse richiesto, per indicare la D.L., le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

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

terra.

L'Impresa dovrà inoltre concordare con la Direzione Lavori e gli Uffici preposti del Comune di Jesolo il posizionamento e le modalità di trasferimento nell'ambito del cantiere degli alberi oggetto di spostamento e reimpianto.

13.2 SCAVI E RILEVATI IN GENERE

Gli scavi e i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che venissero disposte dalla D. L.; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.:

a) Scavi - Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla D.L. allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

L'Impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare agli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.

b) Rilevati - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della D.L., per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione come per legge.

13.3 STUDI PRELIMINARI – PROVE IN SITO

L'Impresa indicherà alla D.L. i materiali aridi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla

La D.L. in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare.

Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagno-asciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, il congelamento ripetuto.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- *prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometrica);*
- *prove per la determinazione delle densità massima e dell'umidità ottima del terreno;*
- *prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;*
- *prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti;*
- *prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.*

L'impresa durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese, presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte quelle che la D.L. riterrà opportune.

Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente, mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare, ed approvate dalla D.L.

L'Impresa dovrà mettere a disposizione della D.L. un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

- *determinazione delle caratteristiche di costipamento;*
- *determinazione del limite liquido;*
- *determinazione del limite plastico;*
- *determinazione del limite di ritiro;*
- *determinazione delle caratteristiche granulometriche;*
- *determinazione dell'umidità e densità in posto;*
- *determinazione del C.B.R. in posto;*
- *determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.*

L'Impresa è tenuta a mettere la D.L. in condizione di poter seguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Impresa affida l'esecuzione delle analisi.

Il macchinario che l'impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:

- *in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;*
- *in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione od ad altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;*
- *in mezzi costipatori costituiti da :*

rulli a piè di montone a semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla D.L.;

carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza traente oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;

rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile da un minimo di 300 Kg fino a 1300 Kg circa; ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla D.L.;

rulli compressori lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla D.L.;

distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per mq di superficie;

attrezzatura idonea per la miscelazione quali: scarificatori, aratri a disco, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motogradars.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla D.L. prima di essere impiegata.

13.4 SOTTOFONDO IN MISTO GRANULOMETRICO STABILIZZATO

Per il sottofondo da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo di argilla da 0,074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che nè la sovrastruttura si disgreghi nè, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 cm e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico (max 8 Kg/cm² previsto per pneumatici di grossi automezzi dal nuovo codice della strada) mediante la prova di punzonamento C.B.R. (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motogaders ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Impresa sarà tenuta a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'Impresa alla D.L. dovrà essere dotato di :

- *serie di setacci per i pietrischetti diametri 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie A.S.T.M. 10, 20, 40, 80, 140,200;*
- *un apparecchio Proctor completo;*
- *un apparecchio per la determinazione della densità in posto;*
- *una stufa da campo;*
- *una bilancia tecnica, di portata di 10 Kg ad approssimazione di un grammo.*

13.5 RETE A MAGLIE SALDATE IN ACCIAIO PER ARMATURE DI FONDAZIONI PER PAVIMENTAZIONI IN PIETRA

A 5 cm dal piano finito della pavimentazione o fondazione del conglomerato cementizio , sarà fornita e posta in opera una rete metallica avente le caratteristiche appresso indicate.

Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissate dalla D.L.

La rete sarà costituita da fili di acciaio ad alta resistenza, conformi alle relative norme UNI, trafilati a freddo, con resistenza a trazione di 60 Kg/mm² ed un allungamento dell'8%.

La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti di incrocio delle singole maglie.

La saldatura deve avvenire in modo che si stabilisca la continuità di struttura dei due fili, e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra 1/4 ed 1/2 del diametro del filo.

Per la prova della rete si preleveranno delle barrette ognuna delle quali dovrà contenere almeno un punto di incrocio saldato.

Saranno ammessi scarti del diametro dei fili dell'ordine del 3% in più od in meno rispetto alla sezione nominale.

Nelle dimensioni delle maglie saranno tollerati scarti non superiori al 5% in più o in meno rispetto alle dimensioni prescritte.

La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato.

Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, la esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi e tutto quanto altro occorra.

13.6 PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DELLE MASSICCIAE CILINDRATE DA SOTTOPORRE A TRATTAMENTI SUPERFICIALI O SEMIPENETRAZIONI O A PENETRAZIONI

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

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche e si proseguirà la scopatura a mano mediante lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sottopressione, salvo che la D.L. consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

13.7 TRATTAMENTI SUPERFICIALI CON EMULSIONE BITUMINOSA

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompa a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassave, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante; rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice, ed effettuandosi, quindi, una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale (d'onde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere, nella prima mano, sotto 3 Kg/mq e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscosi. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perchè esso spandimento risulti favorito: e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

13.8 MANTI ESEGUITI CON CONGLOMERATI BITUMINOSI SEMIAPERTI

Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si dovranno impiegare come aggregato grosso per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazione di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di 1250 Kg/cmq.

Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti dalla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati dovranno corrispondere alle granulometrie di cui in appresso.

Per assicurare la regolarità della frantumazione la D.L. potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili.

Come aggregato fine si dovranno impiegare sabbie aventi requisiti previsti dal presente capitolato.

Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali (fasc. n. 4 ultima edizione).

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti del presente capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che dovranno essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati dovranno risultare a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato) costituiti come è indicato nelle tabelle che seguono.

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto; ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambiente.

Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150-200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla D.L.

Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per la aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120°C e 160°C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alternare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare la uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre

distinti scomparti, riducibili a due per conglomerati del 1° tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance: una per gli aggregati e l'altra per il bitume, quest'ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli altri additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purchè la dosatura degli aggregati sia eseguita dopo il loro essiccamento, purchè i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purchè le miscele rimangano in caso comprese nei limiti di composizione suindicati.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e la uniformità delle miscele.

La capacità dei mescolatori, quando non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 Kg.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 2% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purchè sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i conglomerati.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essicato ad almeno 110°C, riducendola all'atto dell'impasto, a non oltre i 70°C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essicazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza d'acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla D.L. e avverrà a cura e spese dell'Impresa.

I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90°C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopraindicati, ad esempio per estendere la stagione utile di lavoro o per impiegare aggregati idrofili, si dovrà ottenere la preventiva autorizzazione dalla D.L.

La posa in opera ed il trasporto allo scarico del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare o sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori ai 110°C, se eseguiti con bitumi solidi.

I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici.

I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno due volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari ad almeno 1,5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore ai 20 mm.

Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo.

Le finitrici dovranno essere semoventi; munite di sistema di distribuzione in senso longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento dell'uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto.

Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente le irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice dovranno distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato si dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzzeria.

I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo di ondulazioni o fessurazione del manto.

La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada, e, se possibile, anche in senso trasversale.

La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, allo scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni punto regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla D.L.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

13.9 MANTI ESEGUITI CON CONGLOMERATI BITUMINOSI CHIUSI

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura: debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico: debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di 1250 Kg/cm² nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Deval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di 2 mm (n. 10 della serie A.S.T.M.): la sua perdita di peso per decantazione non dovrà

superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso:

- dal 10 al 40% fra 2 mm e 0,42 mm (setacci n. 10 e n. 40 sabbia grossa)
- dal 30 al 55% fra 0,42 e 0,297 mm (setacci n. 40 e n. 80 sabbia media)
- dal 16 al 45% fra 0,297 mm e 0,074 mm (setacci n. 80 e n. 200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n. 80 (0,297 mm) e per il 90% dal setaccio n. 200 (0,074 mm) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto.

L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

- aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%;
- aggregato fine delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40 %;
- additivo, dal 4 al 10 %;
- bitume, dal 5 all' 8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottare sarà proposta dall'Impresa e dovrà essere preventivamente approvata dalla D.L.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all'1,5% in più o in meno per gli additivi- al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più o in meno , purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse ed a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazione antiscivolo.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenire da frantumazione purché assolutamente scevra di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindratura: dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9,52 mm a 0,074 mm con una percentuale di aggregati del 100% di passante al vaglio di 9,52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4,76 mm; da 50 al 100% di passante dal setaccio da 2 mm; dal 36% all'82% di passante dal setaccio di 1,19 mm; dal 16 al 58% di passante dal setaccio di 0,42 mm; dal 6 al 32% di passante dal setaccio di 0,177 mm; dal 4 al 14% di passante dal setaccio da 0,074 mm.

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od un cut-back medium curring di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6, o 7,5% del peso degli aggregati secchi: dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%.

Gli aggregati non dovranno essere scaldati ad una temperatura superiore a 120°C ed il legante del secondo tipo da 130°C a 110°C.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti: e alla prova Hubbard Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 Kg/cmq.

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad

alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura fra i 130°C ed i 170°C, il bitume sarà riscaldato tra 160°C e 180°C in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura in tre silos separati, uno per l'aggregato fine e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 Kg ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90°C e i 110°C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa fra i 50°C e 80°C.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'Impresa di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fine venga sostituito in tutto o in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda; in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Impresa, la composizione variata dovrà essere sempre approvata dalla D.L.

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un Kg di emulsione bituminosa per mq ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore descritto: comunque mai inferiore a 66 Kg/mq in peso per manti di tre centimetri ed a 44 Kg/mq per manti di due centimetri.

E' tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni nel manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi: comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo conglomerato bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%: dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze.

Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre un mm, al termine del triennio di oltre quattro mm.

14.0 LAVORI VARI

14.1 OPERE A VERDE

Tutti i materiali degli devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

14.2 Livellamento e spianamento del terreno

Il lavoro consiste nella eliminazione degli avvallamenti e di ogni asperità, con asporto totale di tutti i materiali

risultanti in eccedenza e di quelli di rifiuto, anche preesistenti, a cura e spese della ditta appaltatrice che deve provvedere, altresì, a reperire i luoghi di scarico, qualora questi non siano indicati dalla Direzione dei lavori. Il lavoro deve essere eseguito a mano o con mezzi meccanici, secondo la situazione degli appezzamenti. Al termine del lavoro, la superficie dovrà risultare perfettamente livellata in relazione alle quote fissate dalla Direzione dei lavori.

14.3 Concimazione del terreno

La concimazione può essere fatta col letame o con altre materie organiche e con concimi chimici, da interrarsi come il letame o da distribuire in copertura.

14.4 Concimazione con letame o oltre materie organiche con o senza integrazione di concimazione chimica.

Il concime, nelle quantità e qualità, stabilite, dovrà essere distribuito uniformemente sul terreno ed interrato con la lavorazione. Se il concime verrà fornito dall'Amministrazione occorrerà prevedere se il trasporto sarà a carico dell'impresa; in tal caso occorrerà indicare il luogo ove il concime sarà prelevato e le modalità del prelevamento. Se invece il concime dovrà essere fornito dalla ditta appaltatrice, si dovrà specificare le qualità del letame, se di cavallo, di ovini o bovini ed i quantitativi. Il letame di maiale contiene scarsi elementi nutritivi e potrà essere utilizzato quando se ne disponga in abbondanza o non si abbia altro di meglio. Il letame dovrà essere ben maturo e non dovrà avere perdute le sostanze nutritive per avvenuto dilavamento o disseccamento. Il letame dovrà essere sparso sul terreno nello stesso giorno del prelevamento dalla concimaia e subito interrato, con la lavorazione, per evitare che si prosciughi disperdendo nell'aria il suo contenuto di ammoniaca. Qualora, per ragioni riconosciute dalla Direzione dei lavori ciò non sia possibile, il letame, si dovrà scaricare sul terreno in grossi mucchi e distribuirlo, sul terreno stesso, soltanto all'atto dell'interramento. La durata della permanenza dei detti mucchi sul terreno dipende dall'andamento stagionale e dalla temperatura. È importante che il letame non si asciughi. All'occorrenza si potranno spruzzare i mucchi con acque o coprirli con stuoie, arelle, frasche, paglia o quant'altro si abbia disponibile per proteggere i mucchi dai raggi del sole.

Gli altri concimi organici: corna e unghie macinate, cuoiattoli, cascami di lana, ecc. vanno interrati con la vangatura o con l'aratura, previa regolare distribuzione sul terreno delle quantità prestabilite.

14.5 Concimazione chimica

I concimi chimici non prontamente solubili e assimilabili devono essere incorporati al terreno. Quando ne è consentita la mescolanza possono essere distribuiti ed interrati insieme al letame (vedi nota 6). Quando si vogliano distribuire sul terreno più concimi chimici può essere utile, per risparmiare tempo nella loro distribuzione, mescolarli preventivamente, sempre che la mescolanza sia consentita dalla loro natura chimica.

I concimi chimici prontamente solubili ed assimilabili, come il nitrato di calcio e di soda, si distribuiscono generalmente in copertura spargendoli uniformemente sul terreno secondo le norme stabilite nel capitolato d'appalto o dalla direzione dei lavori. Poiché il potere assorbente del terreno è basso per i nitrati, questi concimi vanno somministrati o piccole dosi e frequentemente, onde evitare che il concime venga dilavato dalle acque irrigue o piovane. Si userà il nitrato di soda per le piante ossifile (calcifughe) e nei terreni basici o calcarei e il nitrato di calcio per le piante anossifile (calcicole) e nei terreni acidi. Alle piante in vaso si somministrano, sciolti nell'acqua d'innaffiamento, all'uno per mille, con frequenza settimanale, durante il periodo di sviluppo della pianta che sarà determinato secondo le specie delle piante da trattare. Alle aiuole e ai prati verdi, i nitrati di soda e di calcio, si daranno in copertura, in ragione di 4 grammi per metro quadrato, con frequenza quindicinale, sempre durante il periodo di sviluppo delle piante. Nelle aiuole, dopo lo spargimento del concime sarà utile una leggera zappatura per incorporare il concime nel terreno, ed impedire

che venga dilavato da eventuali forti piogge. Nei prati si può favorire la soluzione del concime e la sua penetrazione nel terreno con una leggera spruzzata d'acqua ben polverizzata. In mancanza, la distribuzione del concime si può fare nelle tarde ore del pomeriggio per beneficiare dell'umidità della notte che discioglierà il concime, almeno in parte.

Il solfato ammonico è un concime fisiologicamente acido, da impiegarsi per le piante ossifile, nei terreni basici o calcarei e nei terreni molto permeabili. Affinché l'azoto divenga assimilabile deve nitrificare; pertanto è preferibile somministrarlo alla vangatura, in ragione di 25 grammi per metro quadrato.

La calciocianamide si impiega per le colture anossifile, nei terreni poveri di calce e nei terreni acidi. A causa della causticità della calce, che contiene nella misura del 45% circa, dopo il trattamento si deve attendere qualche tempo per seminare o piantare. Si somministra alla vangatura, in ragione di 25 gr. per mq.

L'urea è composta di azoto, idrogeno, ossigeno e carbonio; non apporta quindi elementi estranei alla composizione chimica delle piante che possano inquinare, in alcun modo, il terreno. La sua azione è più lenta del solfato ammonico ma si prolunga maggiormente nel tempo. La reazione è debolmente basica. Va data alla vangatura in ragione di gr10-15 per mq.

Tra i concimi fosfatici è preferibile, per le piante ornamentali il perfosfato d'ossa. Si somministra alla vangatura in ragione di 25 gr per mq.

Le scorie Thomas si possono usare nel rifacimento dei prati somministrandole in ragione di 100 gr per mq. Poiché contengono molta calce non sono adatte ai terreni calcarei, né alle piante ossifile, né alle piante bulbose. Il loro impiego è invece utile nei terreni acidi e nei terreni poveri di calce.

Tra i concimi potassici daremo la preferenza al solfato e cloruro potassico, entrambi fisiologicamente acidi. Il primo è da impiegarsi nei terreni anche lievemente argillosi o poveri di calcare, il secondo nei terreni calcarei. Dopo la concimazione col cloruro potassico, prima di piantare o seminare, bisogna attendere qualche tempo irrigando, almeno una volta, il terreno. Le dosi vanno da 15 a 30 gr per mq; ne beneficiano particolarmente le piante legnose e le piante da fiore per la maggiore resistenza che conferiscono allo stelo.

Il fosfato biammonico è tra i concimi complessi quello più usato nelle coltivazioni ornamentali. Contiene circa il 50% di anidride fosforica solubile e circa il 20% di azoto ammoniacale. Si dà alla vangatura in ragione di 15 grammi per mq o si incorpora ai terricci, qualche giorno prima dell'invasatura, in ragione di 400 grammi per metro cubo. In caso di necessità si può dare anche in copertura, alla dose di 10 grammi per mq con le stesse modalità indicate per il nitrato di calcio.

Solfato di ferro - Difficilmente il ferro manca nel terreno ma frequentemente esso viene insolubilizzato specialmente da un eccesso di calcare finemente suddiviso. Si dà sciolto in acqua al 4 per mille o incorporandolo al terreno in ragione di 20 gr per m².

14.6 Semina

Il seme dovrà essere fornito con una germinabilità non inferiore al 95% e con una purezza non inferiore al 98%. Dovrà essere esente da semi di infestanti difficili da eliminare quali gramigne, cuscuta, Cyperus, panicastrelle (Setaria glauca e italica viridis) e panichi (Panicum sanguinale, ischaemum e debile). Il seme dovrà essere distribuito sul terreno, appositamente preparato, uniformemente e nella quantità prescritta per metro quadrato. Per ottenere una regolare distribuzione dei semi molto piccoli occorrerà mescolarli accuratamente con sabbia fine, subito dopo la semina, il seme dovrà essere interrato battendolo col rastrello. A tal uopo il rastrello, tenuto in mano dall'operaio, viene mosso con movimento verticale dall'alto al basso e viceversa. Nella fase in cui il rastrello si trova in alto avverrà uno spostamento orizzontale all'indietro in modo che, con tali spostamenti, il lavoro avanzi. Dopo interrato il seme si dovrà innaffiare subito.

Qualora l'appezzamento venisse infestato dalle formiche, che porterebbero via il seme, si dovrà trattare il seminato con una soluzione di Formiclor al 2% od altro preparato contro le formiche. Se tale trattamento non

fosse stato eseguito in tempo e le formiche avessero asportato il seme, si dovrà provvedere a nuova semina come indicato all'articolo 14. Al collaudo si dovrà pretendere che le erbe del prato coprano regolarmente il terreno senza che risultino punti di addensamento o di diradamento, nel quale ultimo caso si pretenderà la risemina.

15.0 SEGNALETICA

La Ditta dovrà provvedere alla fornitura , alla posa ed al perfetto mantenimento in efficienza dei segnali prescritti dalla Legge e dai regolamenti vigenti , nonché dagli usi o dalle norme di prudenza o diligenza . Nel termine “segnali” si devono ritenere inclusi non solo i consueti cartelli indicatori e le eventuali transennature , ma anche i dispositivi a fiamma libera per le segnalazioni notturne e le eventuali coppie semaforiche per la regolazione del traffico a senso unico alternato . Dovrà inoltre provvedere alla sorveglianza degli eventuali scavi aperti , secondo le vigenti disposizioni in materia .

La Ditta dovrà consultare gli Organi preposti alla viabilità e comunque sempre attenersi scrupolosamente a tutte le norme specifiche che le verranno impartite dai suddetti Organi.

Gli oneri derivanti dall' adempimento dei suddetti obblighi e dalle conseguenti responsabilità della Ditta si intendono inclusi nei prezzi contrattuali .

I segnali devono essere corredati da certificazioni di “conformità di prodotto” come previsto dalla circolare del Ministero dei Lavori pubblici n° 3652 del 17.06.1998 e successive modifiche.

16.0 ISOLE ECOLOGICHE

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *capacità 7 mc;*
- *bocca di carico: diametro 60 cm, altezza 1,05, capacità 200 litri, apertura coperchio elettrica, chiusura coperchio elettrica e temporizzata, materiale AISI 316 satinato sia per il coperchio che per il torrino;*
- *botola di chiusura bocca di carico lato inferiore: larghezza 60 cm, lunghezza 60 cm, movimentazione orizzontale, funzione chiudere il lato interno della bocca di carico;*
- *chiusura superiore impianto: larghezza 2,2 m, larghezza 3,3 m, materiale lamiera di acciaio a vasca per la successiva posa della pavimentazione, movimentazione sollevamento ed abbassamento con il contenitore interno, guarnizione di tenuta;*
- *vasca di contenimento: larghezza 2,2 m, lunghezza 3,3 m, altezza 2,7 m, materiale lamiera di acciaio pressopiegata e saldata e tenuta stagna, protezione dalla corrosione;*
- *contenitore interno: capacità 7500 litri, materiale AISI 304, lato scarico apribile nella parte inferiore con cilindro idraulico realizzando uno scivolo per lo scarico del materiale, lato opposto mobile azionato con cilindro idraulico, tempo di scarico 40 secondi;*
- *sistema di sollevamento tipo idraulico: tempo di sollevamento 100 secondi, il sistema prevede un cilindro di sollevamento, che, tramite due catene sollevano un carrello guidato in quattro punti dove sono posizionati dei cuscinetti del tipo senza lubrificazione, cuscinetti che scorrono in due guide di acciaio speciale laminato a caldo;*
- *centralina idraulica tipo verticale : pressione di lavoro 110 bar, motore trifase 400 v, potenza 3 kW, posizionamento interrato all'interno di apposito vano a lato dell'impianto;*
- *quadro elettrico tipo stagno: materiale plastica isolante, posizionamento interrato;*
- *sistema di distribuzione del rifiuto: movimento della parete di fondo del contenitore interno a cicli prestabiliti;*

- segnalazione di contenitore pieno - rilevamento della pressione sul circuito oleodinamico con segnalazione all'esterno;
- azionamento impianto con pulsantiera su colonnina locale.

17.0 LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, dovranno essere eseguiti secondo le normative in materia ed i criteri del buon costruire rispettando le indicazioni contenute nell'elenco prezzi o impartite dalla Direzione dei Lavori.

18.0 LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi con le modalità previste dal Regolamento in materia di LL.PP. di cui all'art. 3, c. 2 della legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modifiche ed integrazioni approvato con D.P.R. n.554 del 21/12/1999.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

19.0 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI, SOTTOSERVIZI

19.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Qualora la Stazione Appaltante rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

19.2 NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI

Gli impianto dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- *Normativa del Ministero dell'Interno sulla sicurezza e sulla prevenzione degli incendi;*
- *Disposizioni del competente Comando dei Vigili del Fuoco;*
- *Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;*
- *Norme UNI-CIG*

La ditta dovrà consegnare alla Stazione Appaltante tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc..).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere di norma provvisti del Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) o di altro marchio equipollente.

19.3 DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA - DOCUMENTAZIONE FINALE

Dovranno essere forniti alla Stazione Appaltante prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla Stazione Appaltante) che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili ecc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento.

Si riterrà la Ditta impiantistica, responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire ritardi o maggiorazioni di costo imputabili a quanto sopra.

L'impresa esecutrice dovrà consegnare al Committente tutta la documentazione tecnica ed amministrativa che avrà approntato per le verifiche ed i collaudi di legge, unitamente alle attestazioni dell'avvenuto deposito di tale documentazione ed alle richieste di collaudo agli Enti proposti, quando necessari.

In particolare sarà necessaria la documentazione relativa a:

Legge 46/90:

- *dichiarazioni di conformità per gli impianti eseguiti*
- *Verifiche dell'A.S.L.:*
- *modello A (scariche atmosferiche);*
- *modello B (impianto di terra);*
- *relazione CEI 81-1;*
- *relazioni di calcolo per le protezioni contro i sovraccarichi, i corto circuiti e per le persone.*

L'impresa esecutrice degli impianti, entro 60 giorni dalla loro consegna al Committente, dovrà produrre tutti gli elaborati grafici, aggiornati, rappresentativi di quanto realizzato, in scala appropriata o sotto forma di schema.

L'impiantistica realizzata dovrà essere rappresentata in pianta ed in sezione con scale:

- *1/500 - 1/200 esclusivamente per la raffigurazione complessiva planimetrica dell'opera, fino ai limiti dei confini del lotto edificabile;*
- *1/100 - 1/50 per la raffigurazione dell'edificio; in particolare sarà impiegata la scala 1/100 solo per le distribuzioni generali interessanti una larga parte dell'edificio, mentre le dotazioni impiantistiche interne dovranno essere raffigurate con scala 1/50, con l'elaborato eventualmente limitato ad una sola porzione dell'edificio, evidenziata in un quadro di assieme;*
- *1/50 - 1/20 - 1/10 per la raffigurazione dei tracciati esecutivi (1/50), dei costruttivi generali (1/20) e per i singoli particolari costruttivi (1/10);*

In tutti i casi gli elaborati grafici dovranno avere esclusivamente i seguenti formati, a scelta dell'esecutore, pari a:

- *594 mm. (H) x 840 mm. (L) (UNI A1)*
- *594 mm. (H) x 1130 mm. (L)*
- *840 mm. (H) x 1130 mm. (L) (UNI A0)*
- *mentre gli schemi elettrici saranno realizzati esclusivamente nel formato 297 mm. (H) x 210 mm. (L) (UNI A4).*

Disegni e schemi dovranno rappresentare fedelmente, ed in scala appropriata, gli impianti eseguiti, con indicazione:

- **dell'esatto posizionamento delle apparecchiature**
- **dei percorsi effettuati**
- **dei circuiti realizzati, unifilari o multifilari secondo l'esigenza**
- **delle misure quotate, quando necessarie per identificare posizionamenti non visibili**
- **delle caratteristiche dei componenti installati e dei dati di funzionamento**
- **delle indicazioni convenzionali usate per la denominazione, identificazione o siglatura dei componenti.**

In particolare per i collegamenti elettrici sono richiesti i disegni planimetrici, altimetrici e gli schemi funzionali e sinottici, riportanti la stesura cavi, muniti di tutte le necessarie indicazioni per la completa identificazione:

- **del singolo cavo, della sua sigla, dei suoi dati caratteristici (sezione, intensità di corrente, tipo, ecc.) e del percorso di posa;**
- **delle scatole di derivazione e di attestamento con le relative sigle;**
- **degli apparecchi utilizzatori;**
- **dei percorsi seguiti;**
- **delle predisposizioni rimaste inutilizzate o previste per il futuro completamento con altri impianti (es.: telefonici).**

Gli schemi dei quadri elettrici dovranno essere dati completi dei seguenti elementi:

- **disegno raffigurante il fronte del quadro e le funzioni in esso presenti;**
- **elenco targhette con posizione delle medesime, diciture e spiegazioni atte a rendere comprensibili al meglio la funzionalità dei vari componenti;**
- **numerazioni dei montanti e delle morsettiere;**
- **siglature dei conduttori in arrivo ed in partenza.**

Tutti gli elaborati dovranno essere realizzati con sistema elettronico CAD, ricorrendo alla versione compatibile con quella di produzione del progetto; definizione dei parametri generali di disegno, dei piani, della simbologia dovrà essere approvata dalla D.L.

Qualsiasi disegno non eseguito secondo gli standards indicati, o concordati, potrà essere rifiutato.

I disegni e gli schemi dovranno poter essere impiegati, con piena operatività e possibilità di aggiornamento, su qualsiasi personal computer, di modello corrente all'epoca della loro esecuzione.

Gli elaborati grafici dovranno essere consegnati al Committente nella seguente forma:

- **in n.1 (una) copia a colori poste, ciascuna, in un apposito contenitore organizzato e munito di un elenco generale dei documenti ivi contenuti;**
- **in n.1 (una) copia elettroniche riportate su cd rom realizzati con sistema CAD, organizzati in idonei contenitori muniti delle necessarie indicazioni grafiche per l'individuazione dei files ivi contenuti.**

La Committente non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la ditta non ottemperi nel tempo prefissato, di imporre alla ditta di avviare gli impianti, rimanendo però essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnate la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

20.0 DOCUMENTI PER L'USO E LA MANUTENZIONE

20.1 MANUALE D'USO

L'impresa esecutrice dovrà fornire, entro il termine di messa in esercizio degli impianti, tutte le istruzioni scritte relative all'avviamento ed al funzionamento degli impianti realizzati.

Tali istruzioni, corredate dalla documentazione tecnica relativa a quanto fornito e realizzato, dovranno costituire il "manuale per l'uso e la manutenzione degli impianti" ed essere ampiamente sufficienti per tale scopo.

Dovrà essere data particolare enfasi alla descrizione delle operazioni di:

- *avviamento;*
- *arresto;*
- *arresto di emergenza.*
- *con evidenziate le sequenze richieste, le operazioni permesse e quelle vietate (anche se quest'ultime devono, comunque, essere impediti da idonei dispositivi di sicurezza automatici).*

Il manuale, oltre a contenere tutti gli elaborati grafici necessari, dovrà essere completo di tutti i certificati di omologazione dei componenti installati, che dovranno essere conformi alle vigenti normative di legge.

20.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

Questo elaborato dovrà contenere tutte le prescrizioni, necessarie ed opportune per eseguire le operazioni di manutenzione ordinarie e straordinarie; in particolare conterrà:

- *schede tecniche relative a ciascun componente con identificazione grafica delle sue parti costituenti ed elencazione delle caratteristiche tecniche;*
- *sezione di assieme dei singoli impianti o porzioni, illustranti le norme di sicurezza, la gestione di eventi straordinari, la gestione degli eventi più ricorrenti che determinano disfunzioni temporanee;*
- *elencazione dettagliata ed esaustiva di tutte le operazioni di sicurezza, di manutenzione ordinaria e straordinaria;*
- *piano della manutenzione programmata preventiva con indicazione, per ciascun componente od impianto, delle operazioni di manutenzione ordinaria preventiva e della loro periodicità;*
- *elencazione della ricambistica di pronto impiego e dei materiali di consumo, con tutte le schede tecniche e le indicazioni necessarie per il loro approvvigionamento.*

Tutti i manuali saranno realizzati con programmi elettronici approvati dalla Committente, e resi a quest'ultimo anche su supporto informatico, con le modalità precedentemente esposte per i disegni.

21.0 DOCUMENTI PER LA SICUREZZA D'ESERCIZIO

21.1 Dispositivi automatici

Dovranno essere dettagliatamente illustrate le modalità d'intervento dei dispositivi automatici di sicurezza, con particolare riferimento ai vari livelli di operatività.

Per ogni dispositivo dovrà essere elencato:

- *la soglia di allarme;*
- *la soglia di intervento;*
- *gli effetti del suo intervento;*

- le eventuali implicazioni per il personale in lavoro;
- gli eventuali interventi da parte del personale addetto alla conduzione degli impianti;
- i controlli ed i ripristini della situazione normale.

In particolare dovrà essere descritta la sequenza di rilevazione d'incendio, allarme, spegnimento automatico ed il suo effetto sugli altri impianti.

21.2 Misure di emergenza

Dovranno essere illustrati i provvedimenti da prendere, o che vengono attuati automaticamente, in caso d'incendio o di calamità naturale, in funzione anche dell'evacuazione del personale dall'edificio.

Esempio:

- uso impianto idrico antincendio;
- sezionamenti elettrici;
- servizi elettrici assicurati;
- autonomie di funzionamento.

(argomenti da considerare in tutto o in parte secondo gli impianti effettivamente presenti).

22.0 ESECUZIONE DI IMPIANTI E SOTTOSERVIZI – OPERE MURARIE – ASSISTENZE E MEZZI D'OPERA

Qualora la loro esecuzione (con la dizione “opere ed assistenze murarie” od altra equivalente) sia richiamata nell'oggetto dell'appalto o nelle norme tecniche, saranno compresi nel prezzo d'appalto i seguenti oneri:

- per demolizioni di manufatti murari o di impianti, per i relativi ripristini connessi o conseguenti e per l'allontanamento dei materiali di risulta con consegna a discarica autorizzata;
- per le opere murarie particolari relative alla realizzazione degli impianti;
- per le assistenze murarie relative alla posa in opera degli impianti;
- per il personale ed i mezzi d'opera necessari all'esecuzione di quanto sopra.

Saranno in ogni caso compreso nel prezzo dell'appalto i seguenti oneri:

- per i mezzi d'opera di aiuto all'esecuzione degli impianti;
- per assistenza tecnica all'esecuzione delle opere o delle assistenze murarie, se realizzate da altra impresa;
- per definizione tecnica delle predisposizioni necessarie all'inserimento od al passaggio degli impianti negli elementi edilizi costituenti la costruzione;
- per i fissaggi non murari degli impianti.

Tutti i suddetti oneri, così come meglio specificato nelle definizioni e precisazioni seguenti, saranno interamente compensati con la corresponsione del prezzo stabilito nell'appalto.

Eventuali maggiori oneri per demolizioni, rifacimenti od altro, derivanti dal mancato e puntuale adempimento a quanto sopra, resteranno a totale carico dell'appaltatore.

23.0 OPERE MURARIE - DEFINIZIONE

Premesso che le opere murarie principali sono quelle costituenti la costruzione edilizia nel suo complesso, sono intese e qui definite opere murarie particolari tutte quelle rese necessarie dalla successiva realizzazione

degli impianti, quali:

- *basamenti, cunicoli, pozzetti, coperchi, griglie, chiusure, ecc....;*
- *scavi, rinterrì, opere di protezione degli impianti interrati e ripristini superficiali (questi ultimi se precisati nell'oggetto dell'appalto, nei termini ivi indicati, o negli elaborati di progetto);*
- *cavidotti, controtubazioni, blocchetti di fondazione, ecc....*

24.0 ASSISTENZE MURARIE - DEFINIZIONE

Sono qui intese e definite assistenze murarie tutti quei lavori e prestazioni di natura muraria, necessari, opportuni od utili per la completa e funzionale messa in opera degli impianti, quali:

- *manovalanza ed attrezzature occorrenti per scarico, carico, trasporto e movimentazione di tutti i materiali comprese le macchine pesanti;*
- *tiri in alto ed in basso con mezzi di sollevamento;*
- *tracce e fori su materiali di qualsiasi natura, anche di calcestruzzo armato, eseguite a mano o con mezzi d'opera, senza limitazioni di estensione o di dimensioni;*
- *demolizione parziali o totali, eliminazioni di impianti o manufatti esistenti, compresi trasporti a luogo destinato o a discarica autorizzata;*
- *ripristini murari od impiantistici connessi o conseguenti alle demolizioni effettuate;*
- *intervento di ricostruzione dell'integrità statica di strutture che risultassero interessate dall'esecuzione di quanto sopra;*
- *fissaggio dei componenti, come più avanti dettagliato;*
- *ripristini al grezzo per quanto sopra e sigillature;*
- *ricopertura e protezione degli impianti eseguiti con malta o altro in parete o a pavimento;*
- *nastri di segnalazione, fili di tracciamento, ecc....;*
- *ripristini al finito di intonaci, dipinture, pavimenti, rivestimenti, ecc... (se precisati nell'oggetto dell'appalto, o negli elaborati grafici, o nell'elenco prezzi).*

25.0 MEZZI D'OPERA - DEFINIZIONI

Sono definiti mezzi d'opera tutte quelle attrezzature di aiuto alla corretta posa in opera, quali:

- *i mezzi di scarico, carico, trasporto, sollevamento e movimentazione di qualsiasi materiale in cantiere;*
- *le macchine operatrici e gli ausili di qualsiasi genere necessari per l'esecuzione dei lavori e per la messa in opera dei materiali;*
- *i mezzi d'uso del personale dell'appaltatore o dei subappaltatori: scale, piccoli ponteggi, carrelli, trapani perforatori, saldatrici, demolitori, frese, ecc....;*
- *i mezzi atti ad assicurare l'incolumità dei lavoratori e di terzi.*

26.0 ASSISTENZE TECNICHE - DEFINIZIONI

Sono intese "assistenza tecniche" tutte quelle attività occorrenti per:

- *l'esecuzione delle opere e delle assistenze murarie, se realizzate da altre imprese;*

- *l'esecuzione delle opere murarie principali e di tutte le predisposizioni (in particolare nei calcestruzzi armati), realizzate da altra impresa, ma aventi attinenza con gli impianti;*
- *la definizione dei passaggi, percorsi, forature, pendenze e posizionamenti;*
- *le misurazioni e le verifiche preliminari da condurre in cantiere.*

27.0 FISSAGGI - PRECISAZIONE

L'appaltatore, anche se non sarà esecutore delle opere o delle assistenze murarie, dovrà farsi carico di tutti gli oneri derivanti dal fissaggio meccanico (non murario) del mensolame e delle apparecchiature, ove siano necessari ancoraggi con tasselli ad espansione, chiodature, rivettature, collanti, ecc..., su qualsiasi struttura: laterizio, calcestruzzo, gesso, legno, materiali lapidei, ecc....

In particolare per l'applicazione e fissaggio di elementi si pareti su facciate continue, metalliche o su pareti prefabbricate modulari (mobili) in cartongesso, lamiera/gesso, truciolare/laminato ed altri materiali analoghi, in cui sia identificabile una struttura di sostegno e pannelli di chiusura, saranno a carico dell'appaltatore tutti gli oneri per:

- *foratura ed asporto di materiali per inserimento di apparecchiature impiantistiche;*
- *fissaggio di scatole, componenti od altro, anche con particolari collanti;*
- *staffe, mensole, rinforzi, sostegni atti ad integrare le strutture delle pareti ed idonei a fissare saldamente ogni apparecchio.*

Per applicazione o incasso di elementi su controsoffitti (anemostati, diffusori, lampade, ecc...) l'appaltatore dovrà provvedere, quando e se necessario, con oneri a proprio carico, all'autonoma sospensione degli elementi ad al rinforzo dei sistemi di ancoraggio, allo scopo di non provocare un carico eccessivo sui controsoffitti stessi.

27.0 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO

27.1 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, la taratura e messa a punto dei sistemi di regolazione automatica, il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste, ecc....

Tali verifiche, che si intendono incluse nei prezzi unitari, saranno eseguite in contraddittorio tra la Ditta e la Direzione dei Lavori e verbalizzate. I risultati delle prove saranno riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

27.2 SOFFIATURA E LAVATURA DELLE TUBAZIONI

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto del capitolo "condutture".

27.3 PROVA A FREDDO DELLE TUBAZIONI

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, del reinterro, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione non inferiore a 1,5 volte superiore a quella di esercizio, e mantenendola per almeno 24 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

27.4 VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto.

27.5 VISITE E MODALITÀ DI COLLAUDO

Per le operazioni di collaudo valgono le prescrizioni delle Norme UNI, relative ad ogni singola tipologia di impianto.

Il collaudo comprende:

- *controllo delle qualità, della provenienza e della consistenza dei materiali impiegati, nonché, della corrispondenza delle caratteristiche tecniche dei materiali stessi e degli impianti a quelle del presente Capitolato;*
- *controllo dell'agibilità ed accessibilità degli apparecchi installati nonché, delle valvole, saracinesche ed altri organi;*
- *controllo della silenziosità di funzionamento degli apparecchi e degli impianti;*
- *una prova idraulica delle condutture, prima della chiusura delle tracce, rivestimenti e rinterri ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella nominale, volta ad accertare che non si verifichino fughe;*
- *dopo che l' impianto sarà stato in funzione per almeno 200 ore , saranno effettuati i seguenti esami e prove , alcune delle quali , e precisamente quelle contrassegnate con "Ditta" , saranno effettuate con strumenti e personale forniti dalla Ditta :*
- *esame a vista degli impianti con verifica di rispondenza agli elaborati di progetto e alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori con ordini di servizio;*
- *controllo di corrispondenza tra gli apparecchi installati ed i campioni prelevati dalla Direzione Lavori;*
- *misura dell' illuminamento medio orizzontale;*
- *verifica di equipotenzialità delle masse metalliche e dei sostegni;*
- *misura del livello di isolamento verso terra dell' impianto completo;*
- *misura del grado di squilibrio delle correnti nelle fasi (a valle degli interruttori generali di quadro e degli interruttori derivati alimentanti ciascuna linea);*
- *misura della sezione effettiva di conduttore;*
- *misura dell' interdistanza effettiva tra i sostegni e controllo con i valori riportati sulla planimetria quotata predisposta a cura della Ditta;*
- *verifica di allineamento dei centri luminosi e della perpendicolarità dei sostegni verticali;*
- *misura diretta della caduta massima di tensione su una linea scelta dalla Direzione Lavori , con due voltmetri di classe non superiore a 0,2;*
- *misura del fattore di potenza complessivo su un quadro di alimentazione scelto dalla Direzione Lavori utilizzando sistemi volt-amp-wattmetrici;*
- *verifica diretta di intervento delle protezioni di massima corrente e differenziali ove previste per guasto lontano , utilizzando un carico fittizio variabile definito dalla Direzione Lavori e fornito dalla Ditta;*

- *verifica delle geometrie d' installazione in accordo con l' art. 4.6.01,02,03 delle norme CEI 64-7;*
- *verifica delle colorazioni delle anime dei cavi multipolari secondo CEI -UNEL 00722-74;*
- *verifica di rispondenza delle sezioni dei conduttori alle prescrizioni dell' art. 4.5.05 delle norme CEI 64-7 e dell' art. 2.3.03 delle norme CEI 11-8 (ove previsto);*
- *verifica di corrispondenza dei cavi elettrici alle norme CEI 17-13 : sarà eseguita tramite controllo a vista e le prove di accettazione previste all' art. 8.3 delle norme citate;*

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni nelle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferite all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- *presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzioni polarità, scelta del tipo di apparecchi e di misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.*

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

27.6 VERIFICA DELLA SFILABILIT? DEI CAVI

Si devono estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o di condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che quest'operazione non abbia provocato danneggiamento agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o di condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l' 1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o del condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto ed al dimensionamento dei tubi o dei condotti.

27.7 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro, la cui tensione continua sia 250 V, nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0 o su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza, oppure di 500 V, in caso di misura su parti di impianto di prima categoria.

La misura si deve effettuare tra ogni conduttore attivo ed il circuito di terra e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- *500.000 Ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;*
- *250.000 Ohm per sistemi a tensione nominale inferiori o uguali a 50 V.*

27.8 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto

per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiature con assorbimento istantaneo ,di corrente si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione del conduttore.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

27.9 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI ED I SOVRACCARICHI.

Si deve controllare che:

- *il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;*
- *la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.*

28.0 NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI.

Prima di iniziare le prove di di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile), siano conformi a quelle del Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto), all'atto delle verifiche o del collaudo, non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, purché ciò non implichi una dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile ,le verifiche in corso d'opera ,la verifica provvisoria a di ultimazione dei lavori ,nonché il collaudo definitivo potranno ugualmente avere luogo, ma il collaudatore dovrà tenere conto ,delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione che spetta a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

Per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo, la Ditta è tenuta ,a richiesta dell'Amministrazione, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter perciò accampare diritti a maggiori compensi.

Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'Appalto, spetterà all'Amministrazione di provvedere a quelli di propria spettanza qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria e quella di collaudo definitivo, ne accertino le funzionalità.

29.0 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ?

A fine lavori e prima della messa in marcia dell'impresa dovrà rilasciare sotto propria responsabilità la "Dichiarazione di conformità" dell'impianto secondo la legge 46/1990.

30.0 RESPONSABILITA' DELLA DITTA SUGLI IMPIANTI

La Ditta, con la firma del contratto, si assume la piena ed incondizionata responsabilità per tutti i materiali a piè d'opera ed in opera fino alla consegna finale alla Stazione Appaltante (o alla consegna parziale anticipata, per quegli impianti o parte di essi eventualmente oggetto di consegna parziale anticipata).

La Stazione Appaltante e la Direzione dei Lavori non risponderanno in alcun modo di furti, danneggiamenti o manomissioni a macchinari, materiali a piè d'opera o in opera o altro, che dovessero verificarsi in cantiere durante il corso dei lavori, fino alla consegna delle opere oggetto dell'Appalto alla Stazione Appaltante che verrà dopo il collaudo.

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire per tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di anni 1 (uno) decorrente dalla data della consegna ufficiale degli impianti alla Stazione Appaltante.

Fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice deve riparare tempestivamente, a sue spese, i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetti di montaggio o funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio della Stazione Appaltante, non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale della Stazione Appaltante stessa che ne fa uso.

Con la firma del contratto la Ditta riconosce essere a proprio carico anche il risarcimento alla Stazione Appaltante di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che potessero essere causati da guasti o anomalie funzionali degli impianti fino alla fine del periodo di garanzia sopra definito.

Per quanto non contemplato nel presente Capitolato, si farà riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti ed alle disposizioni del Codice Civile.

31.0 SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI

Subito dopo la consegna dei lavori, la Ditta sarà convocata dalla Direzione dei Lavori per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e di componenti da impiegare, con riferimento alle descrizioni riportate nei diversi elaborati di gara.

Qualora le marche o i tipi proposti dalla Ditta non fossero accettati, la scelta potrà essere estesa ad altre marche o tipi, senza che la Ditta possa sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo per il fatto che la scelta sia caduta su una certa marca piuttosto che su un'altra.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati. Successivamente, la Ditta dovrà presentare i disegni di officina e di montaggio delle principali apparecchiature, con gli ingombri lordi, le posizioni e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e dinamici, i collegamenti elettrici ed idraulici.

La Ditta dovrà pure presentare i disegni quotati delle eventuali opere murarie necessarie.

Inoltre tutti i materiali ed i componenti dopo il loro arrivo in cantiere o comunque prima della relativa contabilizzazione dovranno essere approvati dalla Direzione dei Lavori/Stazione Appaltante, che ne verificherà la rispondenza alle marche ed i modelli prescelti, nonché alle prescrizioni contrattuali. Anche i sistemi di ancoraggio, sospensione ed il mensolame per il sostegno delle varie linee, canalizzazioni e tubazioni dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori/Stazione Appaltante.

Non verranno in alcun caso contabilizzati materiali che non abbiano ottenuto le suddette preventive approvazioni.

L'approvazione da parte della Direzione dei Lavori nulla toglie alla responsabilità della Ditta sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle pattuizioni contrattuali, e sul buon funzionamento degli impianti.

Inoltre la Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali componenti o macchinari che,

anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la prevista approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già provati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non corrispondono appieno alle pattuizioni contrattuali.

La Direzione dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico della Ditta (compresi anche smontaggio e rimontaggio).

32.0 MODO DI VALUTARE I LAVORI ED ESEGUIRE LE MISURE

Tutte le opere ed apparecchiature verranno contabilizzate in opera con le voci ed i prezzi di elenco dei prezzi offerti dalle Ditte. Nel caso di un materiale od apparecchiatura il quale prezzo di acquisto è preminente nei confronti del costo per la messa in opera, è facoltà della Direzione dei Lavori pagare tale materiale a piè d'opera in una percentuale massima del 50% del prezzo di acquisto del materiale stesso. Il costo di acquisto verrà concordato e regolarmente verbalizzato.

33.0 SOTTOSERVIZI – QUALIT? DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

33.1 PRODOTTI PER TUBAZIONI PER ACQUEDOTTO

33.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO

I tubi in acciaio, tranne quelli zincati, saranno bitumati tutti a caldo; all'esterno saranno rivestiti con doppio strato compresso, compatto ed aderente di vetroflex e catrame.

In particolare si dovranno adottare le seguenti prescrizioni:

33.3 CALCOLI STATICI

Il calcolo statico dei singoli elementi della tubazione (tubi e pezzi speciali) dovrà essere eseguito considerando le massime sollecitazioni a cui saranno sottoposti gli elementi stessi nelle più onerose condizioni di esercizio e di prova in opera.

Le sollecitazioni da determinare, a tubazione vuota ed a tubazione piena, saranno quelle massime indotte dal sovrapporsi degli effetti, opportunamente considerati come agenti dovuti simultaneamente alle seguenti cause:

a) Sollecitazioni di carattere normale:

- *massima pressione di esercizio, pari a quella cui sarà sottoposta la tubazione;*
- *peso proprio della tubazione e peso dell'acqua in essa contenuta;*
- *carico esterno del terreno di rinfiando e di ricoprimento per l'altezza massima e minima prevista sulla generatrice superiore del tubo. Si assumeranno di norma i seguenti valori: quale peso specifico del terreno il valore medio di 1.600 Kg/mc. e quali altezze di ricoprimento rispettivamente : massima di m. 4.00 e minima di m. 1.50;*
- *sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio di un trattore agricolo del peso di 10 tonn.*

b) Sollecitazione di carattere saltuario:

- *massima pressione di prova in opera, pari a quella di esercizio incrementata di 10 atm.*
- *variazioni termiche, a tubazione sia vuota sia riempita con acqua a + 10 °C, da prevedersi sia nel caso di condotta scoperta sia interrata;*

c) Sollecitazioni di carattere eccezionale:

- **sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio del più oneroso carico previsto tra gli schemi indicati nella circolare n. 384 del 14 Febbraio 1961 del Consiglio Superiore dei LL.PP.**
- **depressione pari ad 1 atm. nell'interno della condotta, provocata dal mancato funzionamento delle valvole di rientrata d'aria.**

Nelle condotte interrate le sollecitazioni dovute ai carichi esterni debbono essere determinate tenendo conto, secondo la teoria di De Saedeleer, della deformabilità dei tubi e della reazione laterale del terreno, assumendo quale coefficiente di reazione un valore pari a $K=2$.

La spinta esterna verticale del terreno di ricoprimento deve essere valutata mediante l'esperienza di Marston per il carico totale agente verticalmente su tubi flessibili interrati in trincea, assumendo quale coefficiente K quello che risulta dal diagramma dello stesso Marston per le altezze di ricoprimento massime e minime (curva C per terreni compatti), quale larghezza B della trincea il valore $D + 0.60 - 0.80$ e ripartendo il carico totale su un arco di tubo di 90° .

La spinta esterna verticale prodotta dal sovraccarico accidentale deve essere valutata mediante l'espressione data da Bousinesq per la distribuzione dei carichi nel terreno.

Potrà essere prevista una reazione di appoggio del terreno ripartita uniformemente su un arco di 90° .

Nelle condotte all'aperto si dovrà tener conto delle sollecitazioni prodotte dai vincoli fissi e mobili, assumendo i seguenti coefficienti di attributo:

- **appoggi striscianti su superfici metalliche $f = 0.4$**
- **giunti di dilatazione $f = 0.3$**

Nella verifica di stabilità dei singoli elementi della tubazione si assumeranno i seguenti gradi di sicurezza riferiti al carico unitario di snervamento del materiale usato:

- **per la massima sollecitazione di carattere normale : 2**
- **per la massima sollecitazione di carattere saltuario : 1.5**
- **per la massima sollecitazione di carattere eccezionale: 1.3**

Dovrà inoltre effettuarsi la verifica alla instabilità elastica, secondo la formula (187) del Timoshenko/Scienza delle Costruzioni/vol.II per tubo scoperto soggetto a depressione interna di 1 atm., assumendo grado di sicurezza 1.30.

Il calcolo statico sviluppato secondo le indicazioni sopra riportate, dovrà essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori prima di dar corso alla costruzione dei tubi e pezzi speciali.

33.4 TUBAZIONI IN GHISA

I tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale, prodotta con qualsiasi procedimento di fabbricazione ed avente caratteristiche chimiche scelte a giudizio della Ditta produttrice, purché possessa le caratteristiche meccaniche specificate nelle presenti istruzioni.

33.5 FABBRICAZIONE

I tubi potranno essere fabbricati con uno dei seguenti procedimenti:

- **colaggio del metallo entro conchiglia metallica (rivestita o meno) sottoposta alla centrifugazione;**
- **colaggio del metallo entro forma "di sabbia" sottoposta alla centrifugazione.**

(Per "sabbia" si intendono tutti i materiali a base di sabbia o minerali impiegati in fonderia, qualunque sia

l'agglomerante utilizzato).

33.6 TRATTAMENTO TERMICO

Formati i tubi ed estratti dalle conchiglie, essi dovranno essere sottoposti, in apposito forno munito di regolatore della temperatura, ad un trattamento termico di ricottura, scelto a giudizio della Ditta produttrice, tale comunque da conferire ai tubi le caratteristiche meccaniche specificate nelle presenti istruzioni.

33.7 SPESSORI

Lo spessore dei tubi di produzione normale resta definito in funzione lineare del loro diametro nominale, dalla seguente formula base:

$$S = K (0,5 + 0,001 DN)$$

nella quale:

- *S = spessore della parete in mm.*
- *DN = diametro nominale in mm.*
- *K = coefficiente scelto nella serie dei numeri interi ed al quale, per i tubi, si assegna il valore 9.*

Per i tubi di piccolo diametro e fino al DN 200 incluso, lo spessore normale è dato dalla formula complementare:

$$S = 5,8 + 0,003 DN$$

Se le condizioni di servizio rendessero necessarie l'adozione di spessori diversi da quelli normali, definiti come sopra specificato, l'aumento o la diminuzione di spessore sarà ottenuta modificando il diametro interno effettivo.

Il diametro esterno dei tubi, fissato in funzione del diametro nominale ed indipendente dal loro spessore, resterà immutato.

33.8 LUNGHEZZE

Le lunghezze utili dei tubi di produzione normale dovranno essere le seguenti:

- *Per i diametri nominali fino a 600 mm. incluso: 5 e/o 6 m.*
- *Per i diametri nominali oltre 600 mm. : 6 e/o 7 m*

33.9 TIPI DI GIUNTI

I tubi saranno, di norma, muniti dei seguenti tipi di giunti:

- *giunti a bicchiere per giunzione in gomma;*
- *giunti a flangia.*

33.10 Giunti a bicchiere per giunzione in gomma

I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma, detti anche giunti elastici, debbono consentire piccoli spostamenti angolari e longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta.

I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma possono essere del tipo automatico e del tipo meccanico.

Nel tipo automatico la tenuta è assicurata sia dalla reazione elastica dell'anello di guarnizione in gomma, suscitata dalla deformazione dell'anello stesso all'atto del montaggio, sia dall'aderenza della gomma contro le pareti contigue, generata automaticamente dalla pressione stessa dell'acqua e dovranno essere del tipo antisfilamento. A tale riguardo la D.L. si riserva la facoltà di fare eseguire tutte le prove, a spese dell'appaltatore, sulla resistenza dei tubi allo sfilamento. Qualora il tipo di giunto proposto dall'Appaltatore non fosse idoneo all'uso cui sono destinati i tubi, l'Impresa dovrà proporre un altro tipo di giunto che dovrà essere accettato dalla D.L.

Nel tipo meccanico la tenuta è assicurata dal bloccaggio della gomma contro un'apposita sede ricavata nel bicchiere del tubo. Il bloccaggio viene realizzato all'atto del montaggio mediante la compressione esercitata da un premigomma opportunamente sagomato e serrato meccanicamente sul bicchiere, mediante bullonatura o mediante avvitatura.

33.11 Giunti a flangia

Tale tipo di giunto consiste nell'unione mediante bulloni filettati, delle flangie poste all'estremità di due elementi da accoppiare.

Il suo impiego resta generalmente limitato all'interno dei manufatti.

La tenuta è assicurata dalla forte aderenza della rondella di guarnizione (di piombo o di gomma) contro le pareti contigue, generata dal serraggio dei bulloni.

Per facilitare la perfetta tenuta del giunto le superfici di combaciamento delle flange debbono avere un risalto sporgente, ricavato per tornitura, su cui si praticano alcune rigature concentriche.

Le flange possono essere ricavate per fusione o unitamente al tubo o separatamente da esso e successivamente avvitate sul tubo stesso.

33.12 TOLLERANZE SULLO SPESSORE

Le tolleranze in meno ammesse sullo spessore di parete dei tubi e dei pezzi speciali, espresse in mm., sono definite in funzione lineare del loro diametro nominale, dalle seguenti formule:

- *per i tubi : $(1,3 + 0,001 \text{ DN})$*
- *per i pezzi speciali : $(2,3 + 0,001 \text{ DN})$*

Le tolleranze in più sullo spessore sono limitate solamente dalle tolleranze ammesse sul peso.

33.13 TOLLERANZE SULLA LUNGHEZZA

Le tolleranze ammesse sulla lunghezza normale di fabbricazione dei tubi e dei pezzi speciali, espresse in mm., sono le seguenti:

TIPI DEGLI ELEMENTI	DIAMETRI NOMINALI	TOLLERANZE
	(in mm.)	

tubi	tutti i diametri previsti	? 30 (*)

Pezzi speciali a due	fino a 450 mm.(incl.)	? 20

e bicchiere, a maschio	Oltre 450 mm.	? 20
e flangia (bout)		30

a flangia	tutti i diametri previsti	? 10
------------------	----------------------------------	-------------

(*) Per i tubi successivamente tagliati la tolleranza è ridotta a ? 20 mm.

Le diminuzioni di lunghezza consentite, in tal caso, sono di m. 0,50 - 1,00 -1,50 - 2,00.

- *essere continuo e ben aderente;*
- *asciugare rapidamente e non squamarsi;*
- *resistere senza alterazioni sensibili sia alle elevate temperature della stagione calda sia alle basse temperature della stagione fredda.*

- *essere continuo e ben aderente;*
- *asciugare rapidamente e non squamarsi;*
- *non contenere alcun elemento solubile nell'acqua da convogliare, ne' alcun costituente capace di modificare*
- *i caratteri organolettici dell'acqua ad alterarne la potabilità.*

L'indurimento della malta deve essere fatto in condizioni controllate in un deposito riscaldato con atmosfera satura di vapore acqueo, al fine di eliminare il rischio di fessurazioni o disgregazioni.

33.16 PROVA DI TENUTA

La prova di tenuta dovrà essere eseguita durante il ciclo di produzione mediante prova di pressione interna, su tutti i tubi ed i pezzi speciali non rivestiti.

Qualora i controlli e le prove di accettazione fossero effettuate in periodo successivo a quello di fabbricazione, su singole partite già pronte per la consegna, la prova idraulica sarà ripetuta su un quantitativo non maggiore del 10% del numero di elementi costituenti le singole partite.

33.17 PROVA DEI TUBI

La prova di tenuta dei tubi sarà effettuata con l'acqua alle seguenti pressioni :

- *per DN fino a 300 (incluso) : 50 atm.*
- *per DN superiori a 300 e sino a 600 (incluso) : 40 atm.*
- *per DN superiori a 600 : 32 atm.*

33.18 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

L'accettazione di condotte in polietilene ad alta densità da parte della Direzione Lavori è subordinata alla completa osservanza della normativa UNI al riguardo, e precisamente UNI 7054-72, UNI 7611, UNI 7612, UNI 7613, UNI 7615; l'inosservanza anche di una sola delle specifiche contenute nella precitata normativa e di ogni ulteriore prova e collaudo richiesto dalla Direzione Lavori comporterà il totale rigetto della fornitura da parte di quest'ultima senza che l'Appaltatore abbia diritto a risarcimento alcuno.

Le condotte inoltre dovranno essere obbligatoriamente contrassegnate con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con D.P.R. n.120 del 1/2/1975.

Le condotte potranno essere dei tipi 312-UNI 7611/7615 per condotte in pressione e 303-UNI 7613/7615 per condotte di scarico interrato e per fognature.

Qualora a seguito di calcoli di verifica e delle condizioni di posa il tipo 303 si dimostrasse fisicamente insufficiente, esso potrà essere sostituito con un pari diametro nominale della classe 312 e di adeguato spessore.

L'Appaltatore si impegna a dimostrare con dettagliate relazioni tecniche da sottoporre alla Direzione Lavori le caratteristiche delle sollecitazioni cui le condotte saranno sottoposte in opera ed in fase di assemblaggio.

In caso di posa subacquea le condotte dovranno obbligatoriamente essere idoneamente appesantite in modo tale da controbilanciare abbondantemente la spinta idrostatica e resistere ad eventuali correnti ortogonali all'asse delle stesse; dovranno inoltre essere poste in una trincea ricavata nel fondo del corpo idrico da attraversare e quindi ricoperte con uno strato di terreno ben compatto di almeno 50 cm. di spessore.

La giunzione tra i vari tubi in PEAD dovrà essere eseguita con saldatura testa a testa secondo le modalità della DIN 16932 e le specifiche dell'Istituto Olandese per la saldatura: IIW-XVI "Procedure Qualification for Welding of h. d. PE" 71/E. In casi particolari saranno autorizzate, previa presentazione dei relativi disegni e dimensionamenti, giunzioni di tipo flangiato e plastificate; in ogni caso la superficie interna della tubazione nella zona di saldatura dovrà essere perfettamente liscia e non presentare protuberanze o sbavature di sorta.

Per principio i pozzetti dovranno essere ricavati da tubazioni in PEAD e non da lastre saldate, ma per la loro messa in opera la Direzione Lavori si riserva il giudizio definitivo ed insindacabile.

Per tutto quanto non esplicitamente espresso nel presente articolo, si farà riferimento alla normativa nazionale ed internazionale vigente, valendo a parità di condizioni quelle maggiormente restrittive.

34.0 PRODOTTI PER TUBAZIONI DI FOGNATURA.

34.1 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) non plastificato dovranno essere conformi alle seguenti norme UNI:

- UNI 7447-75: Tubi in PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7448-75: Tubi in PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- UNI 7444-75: Raccordi in PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7449-75: Raccordi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.

I tubi, i raccordi e gli accessori di PVC dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI e gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con D.P.R. n. 120 del 1/2/1975.

34.2 TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI IN GRES CERAMICO CON GIUNZIONI ELASTICHE, PREFABBRICATI, IN POLIURETANO

I tubi dovranno essere conformi alla normativa ASSOGRES vigente edita a cura dell'Associazione Nazionale degli Industriali di Gres Ceramico.

Il materiale di cui è costruito il tubo dovrà essere di impasto omogeneo.

Le superfici interne ed esterne dei tubi, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne dovranno essere verniciate con una vetrina priva di difetti visivi.

Sulle dimensioni lineari è ammessa una tolleranza massima pari al $\pm 5\%$.

Per le tubazioni il valore del rapporto tra la freccia di curvatura e la lunghezza, riferito ai 4/5 centrali della canna, non deve superare lo 0,01.

34.3 CARICHI DI ROTTURA

I valori dei carichi minimi di rottura non devono essere inferiori a quelli riportati in tabella :

Diametro

nominale	10	12	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80 (cm.)
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------

Classe

standard	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	2.5 (t/m)
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----------

Classe

extra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	5.0 (t/m)
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----------

Le tubazioni devono essere munite sia sul bicchiere che sulla punta, di guarnizioni elastiche prefabbricate in poliuretano. Dette guarnizioni dovranno avere le seguenti caratteristiche :

- resistenza a trazione 2 N/mmq.
- allungamento alla rottura 90 %
- durezza 67 ? 5 Shore A

Le tubazioni collegate mediante giunzioni in poliuretano devono assicurare una tenuta idraulica, sia da interno verso esterno che viceversa, pari a 0,5 bar, in pratica equivalente a un battente idraulico di 5 m. di colonna d'acqua.

Le tubazioni munite di giunzione elastica prefabbricata in poliuretano, dovranno assicurare, senza compromettere la tenuta idraulica della condotta, disassamenti pari a :

- sino a ? 20 cm. 10 cm. per metro lineare
- dal ? 25 cm. al ? 50 cm. 5 cm. per metro lineare
- dal ? 50 cm. al ? 80 cm. 4 cm. per metro lineare

34.4 CERTIFICATO DI COLLAUDO

Le singole forniture, divise in lotti, dovranno essere accompagnate da un certificato di collaudo anche se non espressamente richiesto al Fabbricante dall'Amministrazione e dalla Direzione Lavori.

Il documento deve attestare la conformità della fornitura alla normativa ASSOGRES e deve certificare l'avvenuto collaudo.

Le prove devono essere eseguite nel laboratorio del fabbricante alla presenza della Direzione Lavori, della Committenza o da persona da essi delegata.

Nel caso in cui il collaudo avvenga senza la presenza della Direzione Lavori o della Committenza, le prove si considereranno avvenute sotto la responsabilità della Ditta Fornitrice la quale provvederà ad eseguire i tests ed a compilare il certificato richiesto.

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito compreso di controflange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura, per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato).

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli dell'apparecchiatura da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o in materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

35.0 SOTTOSERVIZI – MODALITÀ DI ESECUZIONE

35.1 POSA TUBAZIONI ACQUEDOTTO E APPARECCHIATURE

35.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO

35.3 SCARICO, MANEGGIO, TRASPORTO, SFILAMENTO DEI TUBI

Onde evitare danni alle testate dei tubi od al loro rivestimento, lo scarico ed il maneggio di questi per diametri superiori al _ 150 mm., dovranno essere eseguiti con l'impiego di fascie o di briglie atte ad agganciare il tubo all'estremità. Detti accessori dovranno essere di tipo approvato dalla Direzione Lavori.

Non è permesso lo scarico dei tubi facendoli rotolare direttamente dagli autocarri.

In caso di trasferimento di tubi già accatastati o sfilati, il maneggio degli stessi dovrà essere effettuato con la stessa modalità di cui sopra.

Per l'accatastamento dei tubi fasciati, dovranno essere impiegati, sia sul terreno che fra i diversi strati di tubi, listelli di legno di dimensioni e numero sufficienti a garantire l'integrità del rivestimento.

Per diametri uguali o superiori ai 300 mm., le cataste potranno, al massimo, essere costituite da tre strati.

Il trasporto e lo sfilamento dovranno essere effettuati con mezzi idonei ad evitare danni alle testate, ovalizzazioni o ammaccature al tubo e lesioni al suo rivestimento.

E' vietato lo slittamento ed il trascinamento dei tubi.

L'Appaltatore sarà responsabile dello smistamento dei tubi in relazione al loro diametro, spessore e tipo di rivestimento come precisato dal progetto o dalle particolari disposizioni date dalla Direzione Lavori.

Ogni spostamento di tubi risultante dall'inosservanza di quanto sopra sarà a carico dell'Appaltatore.

35.4 PULIZIA DEI TUBI, VERIFICA E PREPARAZIONE DELLE TESTATE

Prima dell'allineamento per la saldatura, il tubo dovrà essere pulito internamente con scovoli atti a rimuovere tutto lo sporco ed ogni frammento che possa disturbare o danneggiare l'installazione.

La medesima operazione di pulizia dovrà essere fatta alle valvole ed agli altri pezzi speciali.

Alla fine di ogni giorno di lavoro le estremità della linea in costruzione dovranno essere chiuse con un fondello metallico di tipo approvato dalla Direzione Lavori, tale da impedire l'entrata d'acqua e di corpi estranei nella tubazione sino alla ripresa dei lavori.

Per tubi di diametro superiore ai 300 mm. tale fondello dovrà essere applicato tutte le volte che l'estremità libera di una qualsiasi tubazione verrà lasciata incustodita e dovrà essere del tipo che esiga una apposita attrezzatura per essere rimossa (es. puntato a saldatura o bloccato a pressione).

Le testate dei tubi dovranno essere ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc. con un metodo approvato dalla Direzione Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle saldature.

Prima dell'accoppiamento, le testate dei tubi dovranno essere, a cura dell'Appaltatore, controllate al fine di verificare che le ovalizzazioni siano contenute entro le tolleranze qui riportate:

- *per tubazioni aventi diametro esterno inferiore a 318 mm. il diametro esterno non sarà inferiore al nominale per più di 0.4 mm. e dovrà essere possibile il passaggio di un calibro ad anello avente il diametro interno superiore al diametro nominale del tubo 1.6 mm.*
- *per tubazioni aventi diametro esterno compreso tra 318 mm. e 521 mm., il diametro esterno non sarà inferiore al nominale per più di 0.8 mm. e dovrà essere possibile il passaggio di un calibro ad anello avente diametro interno superiore al diametro nominale del tubo di 2.4 mm.*
- *per tubazioni aventi diametro esterno superiore a 521 mm. il diametro esterno misurato con nastro graduato sulla circonferenza non dovrà essere inferiore al nominale per più di 0.8 mm. nè superiore al nominale per più di 2.4 mm.*

Inoltre il diametro massimo effettivo ed il diametro minimo effettivo non dovranno differire dal nominale per più dell'1%.

A giudizio della Direzione Lavori eventuali difetti non contenuti nella tolleranza, potranno essere riparati a cura e spese dell'Appaltatore utilizzando martelli od altri utensili di bronzo ed ottone.

I difetti che non potranno essere riparati, saranno eliminati tagliando la parte difettosa.

I tubi non corrispondenti alle specifiche norme od aventi difetti superficiali non riparabili dovranno essere scartati con l'approvazione della Direzione Lavori e formeranno oggetto di segnalazione scritta alla Committenza.

Tutti i tagli che dovranno essere effettuati saranno fatti secondo un piano normale all'asse del tubo ed

eseguiti esclusivamente con apposita apparecchiatura.

Il bordo del taglio dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'uso di una mola o mediante lima.

35.6 CURVE

La posizione e le caratteristiche geometriche di ogni curva, prefabbricata o non, dovranno essere rispondenti al progetto. In caso contrario, prima del montaggio dovrà essere ottenuta, caso per caso, l'approvazione della Direzione Lavori.

E' ammesso il montaggio di curve costruite a freddo con idonea macchina piegatubi e rispondenti alle seguenti specifiche:

- *l'ovalizzazione intesa come differenza tra il diametro massimo e minimo, non dovrà essere superiore al 2.50 % del diametro nominale;*
- *l'ovalizzazione potrà essere controllata mediante un calibro costituito da due dischi in lamiera di diametro uguale al 97.5 % del diametro interno nominale del tubo accoppiati rigidamente ad una distanza pari ad un diametro;*
- *il raggio di curvatura non dovrà essere minore di 40 volte il diametro esterno della condotta;*
- *ogni tubo che presenterà ammaccature, rotture od altri segni evidenti di danni in seguito all'operazione di curvatura, dovrà essere sostituito a cura e spese dell'Appaltatore.*

35.7 SALDATURA ELETTRICA

35.8 SPECIFICHE DELLE SALDATURE

Le saldature su tubi del diametro di 100 mm. ed oltre dovranno essere fatte mediante un processo manuale ad arco secondo la regolamentazione stabilita dalle "Norme API Standard 1104 per saldature delle condotte" e dalle "Norme per l'esecuzione in cantiere ed il collaudo delle giunzioni circonferenziali mediante saldature dei tubi d'acciaio per condotte d'acqua" redatte dalla Sottocommissione Saldatura Tubi in Acciaio.

35.9 FORNITURE ED ATTREZZATURE PER LE SALDATURE

L'Appaltatore sarà tenuto a fornire tutte le attrezzature per la saldatura ivi compresi gli elettrodi conformi alle specifiche.

Tutti gli elettrodi impiegati dovranno essere di tipo approvato dalla D.L. in accordo con le norme API 1104.

Nell'esecuzione della saldatura, i valori di tensione e di corrente saranno conformi a quanto raccomandato per ogni tipo di elettrodo impiegato.

Gli elettrodi verranno immagazzinati ed usati in accordo con le Norme API 1104.

A giudizio della D.L. verranno scartati quelli che presentino segni di deterioramento.

35.10 PROCEDIMENTO DI SALDATURA

La procedura di saldatura dovrà essere definita a soddisfazione della D.L. in accordo con le Norme API 1104.

Il numero delle passate richieste dipenderà dallo spessore del tubo e non sarà minore di tre inclusa la prima; due passate contigue non dovranno essere iniziate nel medesimo punto.

Alla fine di ogni passata, la saldatura dovrà essere pulita e raschiata da tutte le incrostazioni onde permettere un costante controllo visivo da parte della D.L. che dovrà approvare il proseguimento dei lavori relativi alla

esecuzione delle passate successive. Tale controllo verrà eseguito in modo da non pregiudicare, nei limiti del possibile, l'andamento dei lavori di montaggio.

La prima passata dovrà risultare piena, con una completa penetrazione sui bordi e preferibilmente con una piccola quantità di rinforzo alla base ed eseguita come specificato nelle norme API 1104.

Completata la saldatura, questa dovrà essere pulita da tutte le scorie e dal materiale ossidato onde permettere una ispezione visiva in accordo con le già citate Norme API 1104.

Il tratto di tubazione saldato solo con la prima e la seconda passata dovrà essere limitato ad un massimo di 1000 ml. alla fine di ogni giorno di lavoro purché espressamente permesso dalla D.L.

In nessun caso una saldatura dovrà essere limitata alla sola prima passata.

In caso di cattivo tempo l'esecuzione delle saldature dovrà essere protetta dalla pioggia e dal vento e nessuna saldatura verrà eseguita a tubo umido, a meno che i giunti da saldare non vengano preriscaldati fino ad evaporazione dell'umidità.

Per tutte le operazioni di saldatura, nessuna deroga sarà ammessa alle Norme API 1104, né l'Appaltatore, in nessun caso, sarà sollevato dalle responsabilità e dagli oneri derivanti dall'inosservanza di questa prescrizione.

Qualora da parte di Enti od Autorità preposte al controllo dei lavoratori fossero imposte norme più restrittive, l'Appaltatore sarà tenuto ad uniformarsi a tali prescrizioni; di quanto sopra sarà fatta chiara menzione in sede di richiesta di offerta.

35.11 PRERISCALDAMENTO

L'Appaltatore dovrà provvedere al preriscaldamento delle estremità dei tubi e dei raccordi, con le modalità fissate nella procedura per la saldatura di cui al precedente paragrafo, quando richiesto dalla Direzione Lavori.

In particolare il preriscaldamento è richiesto quando la temperatura ambiente sia inferiore ai 4 °C e per l'esecuzione delle saldature relative alla messa in opera delle valvole d'intercettazione e dei pezzi speciali aventi spessori sensibilmente diversi da quelli della tubazione.

35.12 TIPI E SEZIONI DEGLI ELETTRODI

Tutti gli elettrodi saranno strettamente conformi ai requisiti specificati nelle Norme API 1104.

Il numero di classificazione del metallo di riempimento, la misura degli elettrodi usati per ciascuna passata, il numero e l'intervallo di tempo fra le passate ed il numero dei saldatori operanti simultaneamente sui vari punti, dovranno essere strettamente in accordo con la qualifica di procedura riguardante la saldatura di cui alle norme suddette.

35.13 QUALIFICA DEI SALDATORI

Potranno effettuare giunzioni saldate solo i saldatori qualificati con i procedimenti descritti dalle Norme API 1104 e dalle tabelle UNI 4633.

Il Committente potrà richiedere che la qualifica venga esibita alla presenza di un suo rappresentante.

A ciascun saldatore qualificato l'Appaltatore fornirà un documento riportante la data, i risultati della prova di qualifica ed il contrassegno di riconoscimento (numero di identificazione).

Il saldatore sarà tenuto ad esibire detto documento ad ogni richiesta della D.L., la quale si riserva il diritto di prelevare, a cura e spese dell'Appaltatore, una saldatura per ogni saldatore, al fine di controllarne la capacità

dichiarata dall'Appaltatore.

L'Appaltatore sosterrà tutte le spese dei tagli, sostituzioni e dei provini di collaudo connessi con tutte le prove di cui sopra.

Qualora Autorità od Enti preposti per i controlli e la sicurezza delle saldature richiedessero di effettuare direttamente o con modalità diverse la qualifica dei saldatori, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi a tali disposizioni, assumendo a suo carico tutti gli oneri relativi.

Tale qualifica, a giudizio della Committenza, potrà sostituire quella prevista in questo paragrafo.

35.14 IDENTIFICAZIONE DELLE SALDATURE

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore consegnerà alla D.L. l'elenco nominativo dei saldatori che verranno impiegati.

Tale elenco sarà completo del numero di identificazione di cui al precedente paragrafo.

Ogni saldatore imprimerà sul tubo, in vicinanza delle saldature, il numero di identificazione consegnatogli, nel modo seguente :

- *i saldatori di prima passata apporranno, mediante punzone, il loro numero sulla tubazione in corrispondenza del punto iniziale della saldatura dopo che l'avranno eseguita;*
- *gli altri saldatori apporranno il loro numero nella stessa maniera sotto quello dei saldatori di prima passata e secondo l'ordine con cui verranno eseguite le successive passate.*

Se un saldatore dovrà essere sostituito o allontanato, il numero a lui assegnato sarà annullato.

E' fatto espresso divieto di immettere in cantiere saldatori senza il preventivo benestare della D.L..

Le saldature effettuate da saldatori non espressamente accettati dovranno essere eliminate.

35.15 ISPEZIONE E COLLAUDO DELLE SALDATURE IN CANTIERE

Il Committente, direttamente od attraverso la D.L., avrà la facoltà di controllare che le saldature siano state eseguite in accordo con le Norme API 1104.

35.16 CONTROLLO DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE

il Committente o la D.L. avranno la facoltà di ordinare il prelievo di provini da sottoporre a prova distruttiva in ragione dell' 1 % delle saldature eseguite.

I prelievi ed il rifacimento delle saldature saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora, in eccedenza a quanto sopra stabilito, vengano ordinati prelievi di altri provini, l'Appaltatore dovrà provvedere al taglio ed al rifacimento della saldatura.

Gli oneri relativi a tali ultime operazioni saranno a carico del Committente in caso di esito positivo della prova ed a carico invece dell'Appaltatore qualora la saldatura risultasse difettosa.

Le prove distruttive verranno eseguite in conformità alle Norme API 1104.

35.17 CONTROLLO NON DISTRUTTIVO DELLE SALDATURE DI TESTA

Le prove non distruttive potranno venire eseguite a cura di ditte specializzate ed a carico dell'Appaltatore, su incarico del Committente o dell'Appaltatore, sia con ultrasuoni che con metodo radiografico o con entrambi a richiesta del Committente.

Gli esiti del controllo dovranno essere comunicati con tempestività alla D.L., onde evitare, nei limiti del possibile, ritardi nell'avanzamento delle operazioni di saldatura.

Tutta la documentazione riguardante i controlli non distruttivi, dovrà, in ogni momento, essere a disposizione della D.L.

Le saldature denunciate difettose al controllo con ultrasuoni dovranno essere sottoposte a controllo radiografico al fine di accertare la natura del difetto.

Il controllo radiografico verrà eseguito mediante raggi x o a facoltà del Committente ed applicando i criteri di accettabilità contenuti nelle Norme API 1140.

Il controllo verrà effettuato come di seguito specificato :

- *su 10 o 50 saldature complete, scelte dalla D.L. su un gruppo di 100 contigue, a seconda che si tratti di controllo radiografico o con ultrasuoni;*
- *su 20 o 100 saldature complete, scelte dalla D.L. su un gruppo di 100 contigue quando vengano messi in opera tubi di recupero ed a seconda che si tratti di controllo radiografico o con ultrasuoni.*

Per ogni saldatura, controllata radiograficamente, che in base alle succitate norme dovrà essere tagliata, i controlli radiografici verranno estesi ad altre cinque saldature complete scelte dalla D.L. e così di seguito.

Il relativo onere sarà a carico dell'Appaltatore.

Le percentuali sopra indicate si riferiscono a tubazioni posate in zone non urbane.

Per tubazioni da posare in città o comunque in zone a carattere particolare potranno essere richieste percentuali maggiori di quelle suddette.

Saranno inoltre soggette a controllo radiografico in quanto obbligatoriamente dovranno essere eseguite di testa :

- *tutte le saldature di collegamento escluse dal precollaudo o dal collaudo idraulico;*
- *tutte le saldature degli attraversamenti fluviali subalveo;*
- *tutte le saldature degli attraversamenti ferro-tranviari e di strade statali e comunque tutte le saldature che, in opera, saranno chiuse entro tubi o cunicoli di protezione;*
- *tutte le saldature dei pezzi speciali, ivi comprese le curve prefabbricate, i pezzi a T ed i raccordi tra diametri e spessori nominali diversi;*
- *tutte le saldature connesse all'inserimento dei piatti di prova per il collaudo ad alta pressione;*
- *a discrezione della D.L., le saldature di altri attraversamenti di particolare importanza.*

35.18 CONTROLLI NON DISTRUTTIVI PER SALDATURE A SOVRAPPOSIZIONE

Per tale tipo sono valide tutte le norme API 1104; le eventuali opere sono completamente a carico dell'Appaltatore.

35.19 ACCETTABILITA' TAGLIO E RIPARAZIONE DELLE SALDATURE

I criteri di accettabilità saranno, di regola, quelli contenuti nelle Norme API 1104.

Il Committente si riserva la facoltà di seguire eventuali altri criteri assumendo a proprio carico le relative spese.

Nel taglio delle saldature non accettabili il ricollegamento della colonna sarà fatto inserendo un tronchetto di lunghezza non inferiore a 50 cm. o spostando un tronco di colonna saldata sino alla giusta posizione; le

saldature ripetute dovranno essere di nuovo radiografate e le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

Tutte le operazioni inerenti all'eliminazione delle saldature difettose verranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con l'approvazione della D.L. e comunque in accordo con le Norme API 1104.

35.20 PRECOLLAUDO

Prima di rivestire e posare la tubazione, le saldature verranno sottoposte a prove di tenuta ad aria alla pressione di 7 atm.

La tenuta verrà controllata, quando il tronco sarà sotto pressione, ricoprendo internamente ogni saldatura del tronco con soluzione di acqua e sapone e martellando la saldatura stessa con adatto martello.

Le saldature che presenteranno una qualsiasi perdita verranno tagliate, rifatte e controllate radiograficamente secondo quanto previsto in precedenza, a cura e spese dell'Appaltatore.

Le saldature di collegamento dei tronchi di linea saranno sottoposte a precolloaudo.

35.21 RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI E DEI GIUNTI

Il rivestimento di tratti di condotta eventualmente fornita nuda, potrà essere eseguito sia in cantiere che in linea e le modalità della sua esecuzione dovranno ottenere l'approvazione della D.L.

Il rivestimento delle tubazioni nude e dei giunti sarà normalmente così eseguito :

- *sulla superficie resa preventivamente pulita ed asciutta si applicano una o più mani di vernice bituminosa (ottenibile sciogliendo 45 parti di bitume ossidato e 55 parti di toluolo); a questa viene affidato il compito di assicurare l'aderenza del successivo rivestimento alla superficie metallica, aderenza che per essere assicurata richiede un completo essiccamento della vernice;*
- *applicazione di uno strato di bitume fuso; questo dovrà avere uno spessore non inferiore a 2 mm., essere continuo su tutta la sua estensione ed estendersi in modo da andare a sovrapporsi alla parte esterna del rivestimento preesistente; l'applicazione del bitume potrà essere eseguita a mano in uno o più tempi lasciando raffreddare lo strato precedente e ciò fino ad avere raggiunto almeno lo spessore sopradDETTO; per l'applicazione del bitume specialmente nella parte inferiore del tubo ci si potrà aiutare con pennello a spatola o batuffolo di tessuto di vetroflex legato ad un bastoncino in modo da assicurare l'applicazione dello strato voluto di ca. 2 - 3 mm. di spessore su tutta la superficie del tubo da rivestire;*
- *applicazione a caldo di due o più fasciature di nastro di tessuto di vetroflex abbondantemente imbevuto di bitume fuso; queste fasciature verranno avvolte in modo da realizzare una efficace protezione meccanica del sottostante strato di bitume e dovranno ricoprire anche le zone terminali del rivestimento adiacente alla superficie da rivestire; l'avvolgimento di nastro di vetroflex verrà eseguito esercitando una certa trazione in modo da assicurare la sua aderenza al sottostante bitume ed evitare nel modo più assoluto che si formino sacche e vuoti;*
- *detto rivestimento verrà applicato in modo che esso abbia uno spessore possibilmente pari a quello applicato sui tubi in fabbrica; lo spessore complessivo dovrà essere pari a 5 - 6 mm.*

35.22 PULIZIA E ISPEZIONE

Prima dell'applicazione dello strato di bitume fuso la superficie del tubo dovrà essere pulita da qualunque incrostazione, vernice, ecc. e soprattutto dalla ruggine mediante solventi o macchine pulitrici approvate dalla Direzione Lavori e mantenute in buone condizioni di lavoro.

A seconda dei casi potrà essere richiesta dalla D.L. anche la pulizia con spazzole a mano; speciale attenzione

verrà posta nella pulizia della giunzione longitudinale dei tubi saldati longitudinalmente.

Durante la pulizia verrà eseguita una accurata ispezione della superficie del tubo per accertare eventuali danneggiamenti quali incisioni, ammaccature, ecc.

I danni riscontrati dovranno essere riparati a cura e spese dell'Appaltatore.

35.23 APPLICAZIONE DELLO STRATO DI BITUME FUSO

L'applicazione del bitume fuso sarà eseguita immediatamente dopo la pulizia della superficie della tubazione che dovrà risultare perfettamente asciutta.

Successivamente dovranno essere eliminate le sbavature ed il bitume applicato in eccesso. L'Appaltatore dovrà inoltre prendere ogni precauzione al fine di evitare che il tubo verniciato venga a contatto col terreno e comunque sporcato da olio, grasso, fango od altro.

35.24 APPLICAZIONE A CALDO DEL NASTRO DI TESSUTO DI VETROFLEX

Il nastro di tessuto di vetroflex, imbevuto di bitume fuso, verrà applicato sullo smalto bituminoso in modo che la fascia sia immersa nello smalto ed il ricoprimento delle spire avvenga per non meno di 2 cm.; in caso di rottura della fascia o di cambiamento della bobina, la ripresa sarà eseguita con un ricoprimento pari ad almeno un intero avvolgimento previa spalmatura di un conveniente strato di bitume.

35.25 CONTROLLO DEL RIVESTIMENTO

A cura e spese dell'Appaltatore ed alla presenza della D.L. verranno eseguiti controlli al rivestimento con le modalità appresso indicate.

Sistematicamente ed immediatamente prima della posa verrà effettuato su tutto il rivestimento un controllo mediante un rilevatore a scintilla (detector) munito di spazzola di tipo appropriato ed approvato dalla D.L..

La tensione di prova dovrà avere un valore compreso fra 1000 e 1500 Volts.

La D.L. avrà inoltre la facoltà di procedere al prelievo di campioni del rivestimento per le necessarie verifiche.

I tasselli, delle dimensioni di cm.10 x 10 circa, saranno prelevati, dopo che il rivestimento avrà raggiunto la temperatura ambientale, mediante una netta incisione perimetrale, in ragione massima di 10 ogni Km. ed almeno tre di essi saranno prelevati sulla parte inferiore della condotta.

Qualora vengano riscontrati difetti, la D.L. avrà la facoltà di aumentare il numero dei prelievi a sua discrezione.

L'esame dei campioni dovrà accertare che :

- *lo spessore del rivestimento sia compreso entro i limiti precedentemente stabiliti;*
- *gli strati delle differenti componenti del rivestimento si presentino nella successione e secondo gli spessori prescritti;*
- *il velo di vetro si trovi completamente immerso nello smalto bituminoso e non sia mai a contatto con la tubazione;*
- *il tassello prelevato ed i bordi dello stesso non presentino scollature e superfici nette di separazione tra rivestimento e strato di vernice di fondo o tra questa e la superficie metallica della tubazione;*
- *non esistano tracce di depositi carboniosi provocati da surriscaldamento delle miscele bituminose nelle caldaie.*

35.26 RIPARAZIONI DEL RIVESTIMENTO

Quando la natura e l'estensione dei difetti del rivestimento, riscontrati durante i controlli, siano tali da compromettere, a giudizio della D.L. le sue funzioni protettive, la tratta di condotta dovrà essere interamente scorticata e ripulita accuratamente prima di procedere al rifacimento stesso; quanto sopra a cura e spese dell'Appaltatore.

In ogni altro caso, i difetti saranno riparati alla presenza della D.L. e secondo le direttive della stessa, sempre a cura e spese dell'Appaltatore, adottando tutti gli accorgimenti ritenuti necessari per ottenere la sua perfetta efficienza. L'attività di controllo della D.L. sarà coordinata con le operazioni dell'Appaltatore in modo da evitare, nei limiti del possibile, che le operazioni di fasciatura e di riparazione del rivestimento subiscano ritardi.

36.0 TUBAZIONI IN GHISA

36.1 PROVE A PRESSIONE DI TUBAZIONI IN OPERA

Le prove delle condotte in opera consisteranno nel sottoporre a pressione interna tratti di tubazioni la cui lunghezza dovrà essere la massima possibile e con il maggior numero di prezzi speciali, saracinesche, attraversamenti di manufatti o strade, ecc. già inseriti nella condotta stessa.

In casi particolari o su richiesta dell'Impresa o su ordine della Direzione Lavori, si eseguiranno le prove con le tubazioni completamente interrate.

L'Impresa non avrà diritto in nessun caso a nessun compenso per la ricerca ed individuazione di eventuali perdite che risultassero dalla prova a pressione quand'anche la Direzione Lavori avesse ordinato il rinterro delle tubazioni prima di effettuare le prove a pressione.

Le testate delle tratte di condotte di prova saranno chiuse mediante apposite apparecchiature fissate su ancoraggi dimensionati per le pressioni e diametri in gioco; dette apparecchiature avranno dimensioni e forme scelte dall'Impresa che è responsabile della loro perfetta inamovibilità e tenuta. In tutte le prove una volta raggiunta nella tratta in prova, mediante pompaggio d'acqua, la pressione prescritta verrà disinnestata la pompa in maniera che non sia più possibile il pompaggio e verrà chiuso a chiave il manometro scrivente (già messo a punto) controllato da un manometro campione precedentemente montato in parallelo. Le spese per le prove sia in officina che in opera, saranno a totale carico dell'Impresa, la quale dovrà eseguire tutti i lavori prescritti e quanti altri ne possono occorrere (chiusura di saracinesche perdenti con flange cieche e scavi, ripristini, ecc.) e mettere a disposizione della Direzione Lavori qualsiasi mezzo, strumento o altro che fosse necessario al buon andamento ed alla riuscita delle prove stesse; verificandosi rottura di tubazioni o di altre parti delle condotte queste dovranno essere cambiate, restando a carico dell'Impresa gli eventuali maggiori pezzi e giunti che fosse necessario installare, nonché i movimenti di terra, gli aggettamenti, i ripristini ed ogni altra e qualsiasi opera fino alla completa riuscita delle prove. L'acqua di riempimento delle condotte dovrà essere limpida e contenere una fortissima percentuale di ipoclorito o altro prodotto di analoga azione disinfettante: il tutto a cura e scelta dell'Impresa responsabile della riuscita finale delle prove e della disinfezione delle condotte.

Il manometro, del tipo scrivente, da usare per le prove, dovrà essere inserito nel punto delle tratte in prova alla quota media del tratto in pressione.

Prima della prova, con la condotta in leggera pressione verranno ripetutamente aperti i rubinetti opportunamente installati nelle cuspidi intermedie e terminali, fino alla totale alimentazione dell'aria o gas contenuti nella condotta e cioè sino a che vi fuoriesca solo acqua.

Le tubazioni in acciaio in genere o ghisa saranno provate in opera portando la pressione interna fino alla massima pressione d'esercizio possibile aumentata di 10 atmosfere.

La I prova sarà ritenuta valida se nel periodo di 8 ore la detta pressione non sarà scesa di più del 3% del

valore iniziale.

La II prova a discrezione della D.L. da eseguirsi a condotta interrata e completa di pezzi speciali e valvole sarà di 3 atmosfere superiore a quella idrostatica e sarà ritenuta valida se nel periodo di quattro ore non sarà scesa di più del 3% del valore iniziale.

36.2 LAVAGGI E DISINFEZIONI DELLE CONDOTTE

Ad avvenuta ultimazione di tronchi funzionali dell'acquedotto, si farà luogo al lavaggio ed alla disinfezione delle tubazioni.

Si procederà ad un energico lavaggio preventivo con scarico libero alle estremità delle condotte: in punti intermedi succesivamente verrà introdotto ipoclorito sodico, in congrua soluzione, nella condotta medesima che resterà piena senza prelievo alcuno d'acqua per la durata minima di 24 ore.

Si passerà infine ad un ulteriore accurato lavaggio con acqua e scarichi aperti. Dopo tale procedimento la condotta potrà essere messa in esercizio, salvo le eventuali ulteriori disposizioni da parte della Direzione Lavori, nonché prelievo di campioni d'acqua da sottoporre ad analisi chimica e batteriologica per l'accertamento della potabilità dell'acqua stessa: le spese per quest'ultime analisi saranno a carico dell'Impresa.

36.3 PEZZI SPECIALI

Qualora si rendesse necessaria la sagomatura od il taglio delle tubazioni per creare curve ed in generale pezzi speciali, si dovranno eseguire tagli e saldature in modo che la superficie interna delle tubazioni non presenti rugosità prodotte dai processi di lavorazione e la selezione dovrà apparire circolare a vista e cioè senza tracce di schiacciamento. Ciò anche al fine di non aumentare le perdite di carico specialmente nelle curve per le quali in particolare si dovrà procedere all'esecuzione di una serie di tagli secondo le sezioni normali all'asse del tubo, all'incurvamento dello stesso ed alla successiva saldatura. Ad operazione eseguita le curve dovranno apparire continue e di raggio non inferiore a 5 volte il diametro del tubo. Al fine di garantire una buona conservazione del tubo si dovrà effettuare una nuova bitumatura a caldo, sia nella superficie interna che nell'esterna in corrispondenza delle zone lavorate.

Infine si dovrà ripristinare il rivestimento esterno in modo accurato ed a regola d'arte.

Le estremità lisce dei pezzi speciali dovranno avere le dimensioni esterne eguali a quelle delle corrispondenti testate tornite e tubi di cemento amianto per l'applicazione dei giunti a manicotto o Gibault, secondo le prescrizioni, caso per caso, della Direzione Lavori.

Tutti i pezzi speciali dovranno avere un foro filettato da 1/2 con tappo per poter eventualmente inserire anche a distanza d'anni un manometro o altro apparecchio.

Nelle condotte in acciaio i pezzi speciali saranno collegati con flange alle tubazioni.

36.4 APPARECCHIATURE IDRAULICHE

Nei punti che saranno indicati dalla Direzione Lavori, durante l'esecuzione delle opere, verranno collocate saracinesche di arresto.

Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi delle condotte fra due rami di opposta pendenza, ovvero all'estremità di una condotta isolata, quando questa è in continua discesa.

Le saracinesche in genere saranno, di regola, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori, collocate entro pozzetti o camere in muratura ed ancorate ad apposito basamento di muratura o di conglomerato cementizio contrastante la spinta trasversale all'asse della condotta che si verifica durante lo scarico. Le

saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro delle tubazioni sulle quali sono inserite, mentre quelle di scarico avranno i diametri conformi ai disegni di progetto.

Le saracinesche saranno collegate alle tubazioni con raccordi metallici a flangia, la quale sarà unita alla saracinesca con interposizione di una gomma dello spessore minimo di 3 mm. Per le saracinesche da collocarsi in pozzetti o in camere di manovra, valgono le indicazioni dei disegni di progetto; per quelle invece da installarsi nel sottosuolo, dovrà essere curato in modo speciale che il piede della saracinesca poggia solidamente su un blocchetto di calcestruzzo, l'asta di manovra sia di appropriata lunghezza, il chiusino stradale poggia rigidamente su una piastra di calcestruzzo con foro di passaggio centrale per il tubo protettore, così da evitare che si affondi sotto l'azione dei carichi.

Sulle saracinesche, pezzi speciali di collegamento ed accessori, a posa ultimata sarà data una mano di catrame liquido.

Con le saracinesche sarà fornito un conveniente numero di chiavi di manovra.

La posizione degli sfiati sarà quella risultante dai profili di posa esecutivi approvati dalla Direzione Lavori e saranno posti in opera in appositi pozzetti, oppure a seconda delle necessità in cassette di ferro zincato munite di apertura a tenuta stagna.

Essi saranno collegati all'estradosso delle tubazioni con tubi di acciaio zincato e collare d'attacco o giunti a presa preconstituita, o apposito di derivazione a seconda dei diametri e delle prescrizioni della Direzione Lavori. Dovranno risultare a quote convenienti entro il pozzetto in modo da poter facilmente ispezionare e manovrare la valvola ed il rubinetto d'intercettazione. Tra la condotta di linea e lo sfiato dovrà essere inserita una saracinesca d'intercettazione

36.5 POZZETTI PER APPARECCHIATURE

I pozzetti di calcestruzzo, per l'appoggio delle apparecchiature in genere, saranno costruiti in numero e posizioni che risulteranno dai profili altimetrici delle condotte, anche su condotte esistenti, nei punti indicati su ordine della Direzione Lavori: essi avranno in pianta le dimensioni interne e le altezze libere utili corrispondenti ai tipi indicati nell'elenco prezzi e nei disegni. La platea di fondazione, le pareti e la soletta di copertura, avranno lo spessore riportato nei disegni; il calcestruzzo della platea e delle pareti sarà dosato a ql. 2,5/mc., quello della soletta di copertura con ql. 3,00/mc. La soletta sarà armata con ferro tondo omogeneo del diametro 10-12 mm. ad armatura incrociata calcolata a piastra, in appoggio perimetrale, con il sovraccarico determinato dal passaggio di un rullo compressore di 18 tonnellate, considerando fra quelli possibili, il caso più sfavorevole. In particolare, nella sagomatura dei ferri e nella loro distribuzione, dovrà essere tenuto conto del vano necessario all'accesso del pozzetto, che sarà costruito da un passo d'uomo a chiave, con piastrone e cornice in ghisa, portanti superiormente a vista le scritte dell'acquedotto.

Detto passo d'uomo, con coperchio a filo del piano stradale, dovrà avere la sezione interna utile di passaggio minima di cm. 60X60 e dovrà consentire in ogni caso l'estrazione dell'organo di manovra contenuto nel pozzetto stesso (saracinesca ecc.) e dovrà pure resistere ai sovraccarichi citati. La soletta di copertura dovrà avere il ricoprimento di almeno 20 cm. di pietrisco ed il piano di fondazione dovrà scendere fino alla quota necessaria ad ottenere l'altezza utile indicata. Sulla stessa soletta dovranno essere annegati, a filo strada o campagna, i chiusini di ghisa per le manovre dall'esterno delle saracinesche con apposita chiave a croce.

I pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere sostenute da muretti anche in cotto, poggianti sulla platea opportunamente ancorati anche lateralmente contro le spinte orizzontali.

In particolare dovrà porsi cura che nell'interno delle camerette i giunti di collegamento siano liberi e staccati dalle murature in modo da consentire facile accesso o smontaggio. Le apparecchiature ed i pezzi speciali alloggiati nei pozzetti dovranno essere collegati tra loro da giunti che ne consentano un rapido smontaggio. I fori di passaggio delle tubazioni attraverso le pareti, saranno stuccati ad assestamento avvenuto, con cemento plastico a perfetta tenuta d'acqua.

Le pareti interne, la platea e la soletta dovranno essere intonacate in malta di cemento onde garantire la perfetta impermeabilità dalle acque esterne. Le camerette dovranno risultare ispezionabili e libere da acqua di qualsiasi provenienza. L'accesso dall'alto sarà permesso da scaletta alla marinara, in ferro zincato tondo del _ 20 mm. ancorata alla muratura, estesa fra il fondo del pozzetto e la soletta di copertura. Ogni parte metallica scoperta situata entro la camerette sarà zincata a caldo mentre le condotte ed i pezzi speciali in acciaio dovranno essere protetti con vernice bituminosa e con due mani di vernice antiruggine. I pozzetti potranno essere ordinati alla Direzione Lavori con la platea di funzione drenante, senza che ciò comporti variazioni di prezzo.

37. POSA TUBAZIONI PER FOGNATURA

37.1 TUBAZIONI IN P.V.C

Tutte le operazioni relative alla movimentazione ed accatastamento dei condotti ed accessori in PVC dovranno essere effettuate con cautela ancora maggiore in presenza di basse temperature, in quanto in tale caso aumentano le possibilità di rotture o fessurazioni dei tubi.

Nel trasporto si supporteranno i tubi per tutta la loro lunghezza, onde evitare di danneggiarne le estremità a causa delle vibrazioni. Si dovranno evitare urti, inflessioni, sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con funi o bande di canapa, nylon o similari; facendo uso di cavi d'acciaio, i tubi dovranno essere protetti nelle zone di contatto. Si presterà attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con grande cura. I tubi non dovranno essere buttati, nè fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli e scaricandoli dai medesimi, ma essere sollevati ed appoggiati con cura.

Durante la movimentazione in cantiere si dovrà evitare il trascinarsi dei condotti sul terreno, ad evitare danni irreparabili dovuti a rigature profonde causate da sassi od altri oggetti acuminati.

I condotti lisci saranno immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre a ciò, dovranno essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi dovranno essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti.

I tubi non dovranno essere accatastati per un'altezza superiore a 1,50 m., qualunque sia il loro diametro, per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Qualora i tubi non venissero adoperati per un lungo periodo, dovranno essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che consentano una regolare aereazione.

I raccordi ed accessori verranno in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece saranno sfusi, dovrà evitarsi, in fase di immagazzinamento e trasporto, di ammucchiarli disordinatamente e che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

Il fondo dello scavo, che dovrà essere stabile, verrà livellato accuratamente in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti, onde consentire che il condotto vi appoggi per tutta la sua lunghezza.

Il materiale più adatto per formare il letto di posa è costituito da ghiaia o da pietrisco di pezzatura 10-15 mm., oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Su tale letto di posa verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quantomeno per 20 cm. per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm. sopra la generatrice superiore. Su

detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm. di spessore, costipati e bagnati se necessario.

Particolare cura andrà posta nell'eliminare, all'interno dello scavo e negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe deformare le condotte.

La profondità della trincea dovrà tenere conto di quanto prescritto dalle norme UNI 7447-75, che prevedono un ricoprimento totale del tubo, a partire dalla generatrice superiore, non inferiore a:

- 150 cm per strade a traffico pesante
- 100 cm per strade a traffico leggero

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi in PVC dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni dovranno essere integri.

I tubi ed i raccordi saranno sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Eventuali nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri dovranno essere accuratamente riempite, in modo da eliminare gli spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

Qualora si ritenesse che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare un'instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, si consoliderà il terreno circostante con opere di drenaggio agenti sotto il livello dello scavo, ad evitare che l'acqua di falda provochi spostamenti del materiale di rinterro circondante il tubo.

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20_30 cm. fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfilanco fra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfilanco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore di 15 cm. a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al condotto e mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm. e dai frammenti vegetali ed animali.

Gli elementi con diametro superiore a 2 cm., se presenti in quantità superiore al 30%, dovranno essere eliminati almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) saranno da scartare. Il riempimento andrà eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm., da compattare ed eventualmente bagnare per lo spessore di almeno 1 m. misurato dalla generatrice superiore del tubo.

Qualora, nel caso di posa in opera in sede stradale, non si rispettassero i valori di profondità minimi precedentemente esposti, il ricoprimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente.

Sarà facoltà della Direzione Lavori di richiedere il rivestimento totale del condotto con calcestruzzo, per le cui modalità di posa si dovranno seguire in linea generale le precauzioni e gli accorgimenti precedentemente esposti e quanto verrà di volta in volta disposto dalla stessa Direzione Lavori.

Il taglio del tubo andrà eseguito perpendicolarmente al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, dovrà essere smussata secondo angolature e conservando un orlo di valori pari a quanto indicato dal fabbricante.

Il sistema di giunzione previsto è il giunto a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche.

Le modalità di montaggio dovranno attenersi a quanto segue:

- a) verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;*
- b) provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di ritenuta.*
- c) segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:*
 - *si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta,*
 - *si ritira il tubo per non meno di 10 mm*
 - *si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;*
- d) inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;*
- e) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa, lubrificante a base di silicone, ecc.);*
- f) infilare la punta del bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la giunzione non esca dalla sede.*

Per il collegamento di condotti in PVC con tubi in ghisa, a seconda che questi terminino con un bicchiere o senza bicchiere, si useranno opportune guarnizioni doppie (tipo Mengerling) oppure si applicherà una guarnizione doppia e un raccordo di riduzione.

Per il collegamento con tubi in gres o altro materiale, si farà uso di un raccordo speciale; lo spazio libero tra bicchiere e pezzo conico speciale verrà riempito con mastice a base di resine poliestere o con altri materiali a freddo.

Per i collegamenti suddetti si seguiranno gli schemi indicati nelle Raccomandazioni I.I.P. per fognature.

Per effettuare la prova idraulica della condotta, la tubazione verrà chiusa alle due estremità con tappi a perfetta tenuta, dotati ciascuno di un raccordo con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.

La tubazione dovrà essere adeguatamente ancorata per evitare qualsiasi movimento provocato dalla pressione idrostatica.

Il riempimento dovrà essere accuratamente effettuato dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria.

Una pressione minima di 0,3 m. d'acqua (misurata al punto più alto del tubo) sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione ed una pressione massima non superiore a 0,75 m. d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.

Nel caso di canalizzazioni a forti pendenze, il Direttore dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione della prova per sezioni, onde evitare pressioni eccessive.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.

La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, con un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non dovrà essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.

In pratica, la condotta si riterrà favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non saranno riscontrate ulteriori variazioni di livello.

In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa dovrà essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR

7073 riportati nella seguente tabella:

Tipo	Deformazione diametrale kD/D	
	dopo 1 - 3 mesi	dopo 2 anni
303/1	5% medio	10% max
	8% max locale	
303/2	5% max	8% max

La verifica potrà essere effettuata mediante strumenti meccanici od ottici e da essa potranno essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte comprendenti i pezzi speciali.

Potranno essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte, qualora si accerti che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assestamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa, per cui la deformazione stessa non risulti suscettibile di intaccare la durata dell'installazione.

TUBAZIONI IN GRES

Dopo aver eseguito lo scavo ed aver realizzato sul terreno la livelletta di progetto, si disporranno i tubi di gres con giunto elastico a piè d'opera avendo cura che i tubi, in prossimità della punta, siano tenuti sollevati da terra con un travetto di legno per evitare che venga danneggiato l'anello prefabbricato di materiale poliuretanico.

Prima di avviare la posa in opera di un tubo, si procederà alla pulizia del bicchiere ed alla sua successiva lubrificazione senza usare olii lubrificanti. La stessa operazione verrà ripetuta sulla punta dopo aver tolto l'eventuale protezione.

Si calerà quindi il tubo nello scavo avendo già predisposto il letto di posa presagomato dello spessore di almeno 10 cm. + 1/10 del diametro del tubo espresso in centimetri ed avendo cura che la punta non si sporchi prima di infilarla nel bicchiere già in opera. Manovrando opportunamente si provvederà all'imboccatura della punta del bicchiere.

Le tubazioni in gres ceramico devono essere impermeabili.

Le prove idrauliche devono essere eseguite a campione sui singoli tubi o su tratti di tubazione posata mediante l'impiego di giunzioni poliuretaniche.

Il collaudo in opera si esegue tra due camerette d'ispezione successive.

Le due estremità della condotta devono essere chiuse a mezzo di opportuni tappi e successivamente il tratto in oggetto deve essere messo in pressione ad un valore di 0,5 bar (5 metri di colonna d'acqua). Il valore massimo di aggiunta d'acqua è fissato in 0,1 litri per metro quadrato di superficie in quindici minuti di prova.

38.0 IMPIANTI ELETTROMECCANICI - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI – MODALITÀ DI ESECUZIONE

38.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI DI IMPIANTI ESISTENTI

La procedura da seguire per le demolizioni sarà la seguente:

- richiesta di eventuali autorizzazioni comunali , di privati o di Enti (ENEL, TELECOM, ecc.) da inoltrare a cura e carico della Ditta ma con l'assistenza della Direzione Lavori ;

- *definizione esatta , in sito , delle opere da demolire in accordo con la Direzione Lavori ed individuazione dei materiali e degli apparecchi da conservare ;*
- *rimozione degli impianti e degli apparecchi ripristinando nella situazione preesistente i supporti e le opere sulle quali gli impianti stessi risultano appoggiati (muri, recinzioni, pavimentazioni, asfalti, ecc.) ;*
- *asportazione del materiale giudicato non riutilizzabile dalla Direzione Lavori fino alle pubbliche discariche ;*
- *trasporto e deposito fino ai magazzini indicati dalla Direzione Lavori (entro l' area comunale) di tutti quei materiali o apparecchi che l' Amministrazione Comunale decida di conservare al fine di ricostruire scorte , ovvero anche solo a titolo di memoria storica.*

Nessun compenso potrà essere richiesto dalla Ditta per dette opere di smantellamento che saranno compensate esclusivamente con l' applicazione dei prezzi dell' elenco.

Pertanto il costo per lo smantellamento dei quadri elettrici esistenti , di brevi tratti di linea o per le piccole modifiche per collegare gli impianti elettrici ai nuovi quadri elettrici si intende già compensato con i prezzi unitari dell' allegato elenco prezzi unitari.

38.2 QUADRI DI POTENZA AD ARMADIO

I quadri di comando e protezione saranno installati entro armadi stradali e saranno dotati di chiusura a chiave. La struttura dei contenitori sarà idonea per ambiente esterno , in poliestere caricato con fibra di vetro , autoestinguente con grado di protezione non inferiore a IP43.

Per la protezione contro i contatti diretti ed indiretti, all' interno del contenitore le apparecchiature saranno fissate su guida DIN e poste dietro pannellatura frontale.

Gli interruttori secondari saranno collegati ai morsetti e saranno montati su profilato continuo.

A valle degli interruttori secondari saranno montati canali per la raccolta dei cavi in partenza . Tutte le morsettiere saranno numerate come pure per i conduttori a queste collegate.

I morsetti a monte dell' interruttore generale saranno muniti di calotta di protezione con targa di pericolo.

Ciascuna apparecchiatura sarà munita di targhetta indicatrice con dicitura da concordare con la Direzione Lavori.

Ogni quadro sarà munito di busta di plastica trasparente contenente lo schema unifilare con le specifiche di tutte le apparecchiature e lo schema delle morsettiere con la relativa numerazione.

I cablaggi elettrici saranno eseguiti con conduttori unipolari flessibili , isolati in PVC disposti entro canalette di materiale plastico autoestinguente munito di coperchio (fattore massimo di riempimento pari a 2/3).

Per le sezioni , il tipo e la colorazione dei cavi di cablaggio del quadro , si dovrà far riferimento al fascicolo 729 delle norme CEI 44-5 del 1 Luglio 1985.

Per l' esecuzione del quadro invece , si intende completamente richiamato quanto prescritto dalla norma CEI 17-13/1 fascicolo n° 2463E e alla norma CEI 17-13/3 fascicolo n° 1926 del 1992.

All' interno del contenitore sarà posto in opera un centralino da parete o quadro elettrico con grado di protezione IP55 e doppio isolamento (classe II) all' interno del quale saranno posti gli apparecchi di protezione e di manovra . In alternativa può essere scelto, da parte del D.L. , una soluzione che preveda contro i contatti indiretti per mezzi di pannelli frontali . La relativa voce dell' elenco compensa la fornitura dell' eventuale centralino da parete e quanto necessario per dare il quadro completo a regola d' arte.

38.3 COLLEGAMENTI DI POTENZA

I collegamenti di potenza comprendono le sbarre principali e loro derivazioni, i circuiti derivati, i circuiti primari delle apparecchiature di manovra, le alimentazioni dei circuiti ausiliari di comando che abbiano un notevole assorbimento di energia.

Detti collegamenti dovranno essere eseguiti in sbarre di rame, oppure in cavi unipolari secondo le necessità o le specifiche particolari e dovranno essere dimensionati secondo le norme prescritte.

Le sbarre e le loro giunzioni dovranno essere protette da guaine termorestringenti o fasciature isolanti (queste ultime ammesse solo in corrispondenza delle giunzioni); le guaine suddette dovranno anch'esse essere conformi a quanto prescritto dalle Norme CEI 20-22 parte II per quanto riguarda i cavi.

38.4 COLLEGAMENTI AUSILIARI

I collegamenti ausiliari comprendono i circuiti volmetrici ed amperometrici ed i circuiti di comando e segnalazione, sia in corrente alternata che in corrente continua.

Detti collegamenti dovranno essere eseguiti con cordine flessibili isolate in PVC o materiale non inferiore di tipo approvato (isolamento minimo 0,6/1 KV sigla di riferimento N07-G9-K e dovranno avere le sezioni adeguate e/o richieste, ma comunque non inferiori a 1,5 mmq. - i cavi saranno del tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi).

Le terminazioni dei singoli conduttori dovranno sempre essere dotate di appositi capicorda di tipo a puntale o ad occhiello a seconda delle esigenze del collegamento.

Nel caso in cui vengano impiegati conduttori in rame non stagnato le terminazioni dovranno sempre essere stagnate in maniera che la stagnatura penetri per qualche mm sotto la guaina.

In tale caso non sono richiesti i capicorda di tipo a puntale necessari sui conduttori in rame stagnato mentre dovranno essere previsti i capicorda ad occhiello ove il collegamento li richieda.

Tutti i conduttori, sia in corrispondenza delle morsettiere, sia in corrispondenza delle apparecchiature, dovranno essere dotate di bocchette nere, di finitura e di anellini di identificazione, bianchi numerati.

I conduttori dei circuiti ausiliari, a seconda del loro numero e delle esigenze costruttive, potranno essere riuniti a fascio:

- *con cinturini di tipo libero o per fissaggio a struttura metallica, stretti da consentire la facile sostituzione dei conduttori e l'aggiunta di almeno un conduttore;*
- *in canaline forate di plastica, di dimensioni tali da consentire l'aggiunta di almeno sei conduttori;*

38.5 RETE E COLLEGAMENTI DI TERRA

Su ogni quadro dovrà essere previsto una sbarra di terra in rame nudo, della sezione minima di 40x5 mmq, continua per tutta la lunghezza del quadro.

Su detta sbarra dovranno inoltre essere predisposti gli attacchi per le connessioni alla rete di terra esterna che, ove necessario, dovranno essere riportati in posizione facilmente accessibile, con derivazioni in sbarre di rame sempre da 200 mmq.

Detti attacchi dovranno essere previsti in numero di uno per ogni elemento o cella di quadro componibile.

Per i quadri in unico contenitore per fissaggio a parete, è sufficiente predisporre il bullone di messa a terra al quale verranno collegate tutte le terre dei componenti del quadro stesso.

La messa a terra di protezione e di funzionamento di apparecchiatura (lamiera dei quadri, TA o TV, ecc.) dovrà essere fatta con conduttori di rame nudo di sezione non inferiore a 6 mmq. allacciati a collettori primari,

derivati dalla sbarra di terra principale e realizzati in corda di rame nuda di sezione adeguata al numero degli apparecchi da collegare secondo le norme di legge in materia e comunque non inferiore a 16 mmq.

Si ricorda che l'unione a cerniera tra porte e strutture, od il montaggio delle apparecchiature su lamiere messe a terra non costituiscono collegamento di terra.

Le porte e le lamiere terminali dei quadri, se costituenti massa, dovranno essere messe a terra a mezzo di corde di rame nude di sezione non inferiore a 25 mmq protette con calza flessibile.

39.0 APPARECCHIATURE DI COMANDO E/O PROTEZIONE

39.1 GRANDEZZE

- *tensione nominale di isolamento 750 V*
- *durata elettromeccanica non inferiore a 100.000 manovre alla corrente nominale nelle condizioni di temperatura massime*
- *temperature di funzionamento -20 + 40° C per l'installazione in quadri elettrici*
- *corrente continuativa nominale 10/16/25/32/63/ 100A.*
- *Per impiego in corrente alternata e continua secondo le categorie d'impiego:*
- *AC21/DC1 come interruttori di carico*
- *AC3/DC2 come interruttori per motori*
- *AC23 come interruttori generali.*

39.2 CARATTERISTICHE

Sezionatori di manovra e di comando in esecuzione da incasso o in custodia per comando diretto e/o rinviato blocco porta, costituiti da un frutto in materiale isolante stampato a supporto dei circuiti di fase che risultano tra loro affiancati; morsetti a vite con testa a croce e piastrine impermeabili con grado di protezione IP20 contro i contatti accidentali senza l'adozione di coperture aggiuntive.

Accessoriabili con biocchetto di contatti aux, blocchetto di neutro sezionabile anticipato all'inserzione e ritardato alla disinserzione.

Corredati di maniglia rotativa lucchettabile fino a 3 posizioni con grado di protezione IP55/IP65 di colore rosso e/o nero e di targhette monitorici con dicitura appropriata.

39.3 CERTIFICAZIONI

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibili su richiesta.

40.0 APPARECCHI AUSILIARI

40.1 APPARECCHI AUSILIARI DI COMANDO PER TENSIONI NON SUPERIORI A 1000V

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17-14/81.

Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza e non ad integrazione degli organi di comando.

Tali apparecchi sono:

- *relé passo-passo fino 16A*
- *teleruttori fino 16A*
- *pulsanti fino 16A*
- *prese di corrente bipolari fino 16?*
- *prese di corrente bipolari UNEL P30*
- *interruttori orari fino 16A*

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato.

Le caratteristiche di funzionamento e la tipologia saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche.

40.2 CONTATTORI

Devono avere caratteristiche elettriche e meccaniche adeguate al circuito ed al carico cui sono destinati, o rispondenti a quelle indicate sui disegni di progetto.

Inoltre avranno le seguenti caratteristiche generali:

- *corrente nominale: almeno il 120% della corrente assorbita*
- *tensione nominale dei circuiti ausiliari con variazione dei +1 0% -15%*
- *tensione di distacca delle bobine: non superiore ai 75% della nominale*
- *cicli di manovre: 60 manovre/ora in categoria AC1 per carichi ohmici e categoria AC3 per carichi induttivi*
- *rele' termico a taratura regolabile, incorporato o separato dal corpo contatore - per i teleinverter e per i teleavviatori stella/triangolo oltre ai blocchi sequenziali elettrici, sono richiesti i blocchi meccanici*
- *lampade di segnalazione: destinate alle segnalazioni sui circuiti ausiliari, dovranno essere di tipo metallico, con coppetta in resina o vetro trasparente colorata.*

41.0 STRUMENTI DI MISURA

40.1 VOLTMETRI

- *tensione di isolamento 600 V*
- *tensione di prova 2 KV x 1"*
- *frequenza di funzionamento: 45 - 65 Hz*
- *classe di precisione 1,5*
- *autoconsumo max 10 VA.*

Saranno costituiti da un involucro in materiale isolante termoplastico autoestinguente di forma a parallelepipedo equipaggiato con le apparecchiature per la visualizzazione a mezzo indicatore della grandezza da misurare.

Lo strumento sarà del tipo a magnete permanente sia per grandezze alternate che per quelle continue.

Lo strumento dovrà essere di classe 1,5 secondo norme CEI, dovrà avere dimensioni secondo unificazioni DIN 43700 e UNEL 05511, elettromagnete con resistenza interna ed essere in esecuzione antivibrante.

Infine, la scala fittizia dei valori dovrà essere di tipo intercambiabile secondo le esigenze.

40.2 AMPEROMETRI

- *tensione di isolamento: 600 V*
- *tensione di prova: 2 kV x 1"*
- *frequenza di funzionamento: 45 - 65 Hz*
- *autoconsumo max: 2 VA*
- *classe di precisione 1,5*
- *scala logaritmica ristretta (fondo scaia 5xln).*

41.0 TUBI

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con l'Amministrazione appaltante.

Nell' esecuzione dei cavidotti ove previsti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive , nonché i percorsi , indicati nei disegni allegati . Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni :

- *esecuzione dello scavo con le dimensioni indicate nel disegno;*
- *fornitura e posa , nel numero stabilito nel disegno , di tubazione in materiale plastico a sezione circolare , con diametro esterno secondo le indicazioni rilevabili dagli allegati elaborati grafici , conforme alle norme CEI 23-29/1989 fascicolo 1260 , serie pesante (1250 Newton) , con marchio IMQ , per il passaggio dei cavi di energia o di tubo conduit 2”;*
- *riempimento dello scavo con il materiale indicato nei disegni di progetto ; trasporto alla discarica del materiale eccedente.*

Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva , misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano.

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 . L' onere relativo è già compensato con la voce relativa alla formazione del cavidotto.

41.1 TUBI PROTETTIVI, PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE.

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi.

Comunque il diametro interno, per i circuiti di potenza, non deve essere inferiore a 16 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o

piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

A ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

I tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. ? inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

41.2 TUBO RIGIDO IN PVC

Sarà della serie pesante conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23/8 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Le giunzioni ed i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle.

Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nei caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo.

Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati sia in prossimità di ogni giunzione che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti). Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati ed all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23-8, potranno essere impiegati tubi in PVC del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento).

Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in PVC conformi alle norme CEI 23-29 fasc. 1260.

41.3 TUBO RIGIDO IN PVC FILETTABILE

Sarà in materiale autoestinguente con estremità filettabile e spessori non inferiori ai seguenti valori (in mm) 2.2-2.3-2.5-2.8-3.0-3.6 rispettivamente per le grandezze (diam. est.) 16-20-25-32-40-50 con una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 980 N (100 KGF) misurata secondo le modalità previste dalle norme CEI 23/8.

Per grandezze superiori (diametri esterni maggiori di 50 mm) si dovrà ricorrere a tubi della "serie filettata gas" - PN 6.

Le giunzioni saranno ottenute con manicotti filettati.

I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve ampie con estremità filettate internamente sia per piegatura a caldo.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m.

I tubi dovranno comunque essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Per il fissaggio in vista saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure collari o morsetti in materiale isolante serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimento sopraelevato, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati ed all'esterno, degli accessori descritti, potranno essere impiegati solamente quelli in materiale isolante.

Le viti dovranno essere in acciaio cadmiato o nichelato o in ottone.

41.4 TUBO FLESSIBILE IN PVC SERIE PESANTE (CORRUGATO)

Sarà conforme alle norme CEI 23/14/71 fasc. 297 e alle tabelle CEI-UNEL 37/121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich.

Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da mano di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

41.5 CANALI PORTACAVI

Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI 23-19.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti.

Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiama che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

41.6 CANALI IN ACCIAIO ZINCATO

I canali portacavi devono essere costituiti da elementi componibili, tale che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

I sostegni devono essere del tipo prefabbricato e zincato a fuoco con immersione dopo la lavorazione, devono essere sempre previsti nei punti di diramazione delle canalette, dove iniziano i tratti in salita o in discesa ed alle estremità delle curve.

I sostegni devono assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non devono subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

La viteria e bulloneria deve essere in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra.

E' vietato l'uso di rivetti.

Per la separazione tra cavi di classe diversa possono essere usati divisori in lamiera di acciaio; i divisori devono essere provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio alla canaletta ma non devono presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi.

I coperchi devono avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella deve avvenire per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.

Non e' consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne; qualora fossero verniciati con polveri in resina epossidica, devono essere corredati di morsetti onde garantire la continuità metallica.

Tutti gli eventuali tagli non devono presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura si dovrà provvedere a ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata al canale.

Le staffe e le mensole devono essere opportunamente dimensionate.

L'interasse massimo consentito e' di 2000 mm per i singoli canali di larghezza fino a 250 mm e 1500 mm negli altri casi.

Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota devono essere possibilmente del tipo prestampato, cio' per evitare il più possibile i tagli su canale.

La zincatura non deve presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi

difetti.

La verniciatura dei componenti zincati sarà effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale sarà effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di esecuzione.

41.7 CANALI IN MATERIALE PLASTICO

Saranno costruiti in materiale plastico isolante, antiurto, autoestinguente con le seguenti caratteristiche:

- *resistenti al calore fino a 850° C secondo norme CEI 64-8, capitolo VII*
- *inalterabile per temperature comprese tra 20 e +60° C*
- *resistente ad acidi, olii, grassi, agenti chimici ed atmosferici.*

I canali posacavi devono essere costituiti da elementi componibili, tale che la loro messa in opera richieda solo tagli e forature.

Per la separazione tra cavi di classe diversa possono essere usati divisori in materiale plastico.

I coperchi devono avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio ai canali portacavi deve avvenire per incastro.

Tutti gli eventuali tagli effettuati sui canali non devono presentare sbavature e parti taglienti dopo le lavorazioni di taglio o foratura.

Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota devono essere possibilmente del tipo prestampato, cioè per evitare il più possibile i tagli sul canale.

42.0 CASSETTE DI DERIVAZIONE

42.1 CASSETTE DI DERIVAZIONE STAGNE DA ESTERNO IN PVC

Saranno in materiale isolante a base di PVC autoestinguente.

Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo in materiale isolante.

Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con un sistema a 1/4 di giro o equivalente.

Le viti dovranno essere rese imperdibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cromatura, zincacromatura etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Dovranno essere fissate a parete o soffitto con non meno di due viti.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette.

L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello di fori stessi.

In tali cassette il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione.

Tali passatubi non dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico e/o trasmissione dati potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc. oppure entro gli apparecchi illuminati o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastratura.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con sigle.

42.2 CAVI

La ditta dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione dell'energia.

Quali conduttori di energia sono previsti cavi unipolari e/o multipolari di tipo FG7OR - 0 , 6/1kV fino alla sezione di 10 mmq.

Tutti i cavi saranno rispondenti alle norme CEI 20-13 e varianti e saranno a IMQ.

Nelle tavole di progetto sono riportati schematicamente , ma nella reale disposizione planimetrica , il percorso , la sezione ed il numero dei conduttori. La Ditta dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.

Tutte le linee dorsali di alimentazione per posa interrata saranno costituite da due , da tre o da quattro cavi unipolari uguali.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentita l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in modo diverso.

I cavi posati entro paline , pali o bracci saranno protetti mediante l'infilaggio degli stessi entro una guaina isolante di diametro adeguato avente una rigidità dielettrica maggiore o uguale a 10 kV/mm. Nessun onere potrà essere richiesto dalla Ditta per detta guaina , essa sarà compensata con l'applicazione dei prezzi unitari dei cavi dell'allegato elenco prezzi.

43.0 ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

44.0 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

Per i circuiti in corrente continua i conduttori saranno contraddistinti con i colori rosso (polo positivo) nero (polo negativo).

45.0 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONI MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- *0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;*
- *1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;*
- *2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;*
- *4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW*

46.0 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

47.0 SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli articoli 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8);

Sezione minima dei conduttori di protezione

<i>Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio</i>	<i>Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso</i>	<i>Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del</i>

<i>mm²</i>	<i>tubo del conduttore di fase mm²</i>	<i>conduttore di fase mm²</i>
<i>minore o uguale a 16</i>	<i>sezione del conduttore di fase</i>	<i>2,5 se protetto meccanicamente 4 se non protetto meccanicamente</i>
<i>maggiore di 16 e minore o uguale a 35</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>maggiore di 35</i>	<i>metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme</i>	<i>metà della sezione del conduttore di fase; nei cavi multipolari, la sezione specificata dalle rispettive norme</i>

PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO I CAVI

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione delle norme CEI 20-35.

Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI 20-22.

48.0 PROBLEMI CONNESSI ALLO SVILUPPO DI GAS TOSSICI E CORROSIVI:

Qualora cavi in quantità rilevanti siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere, in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi bruciando sviluppino gas tossici o corrosivi.

Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature, secondo le norme CEI 20-38.

49.0 SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI 64-8, art. 543.1., e la loro sezione deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione con i minimi indicati nella tabella che segue:

In alternativa ai criteri sopra indicati, è ammesso il calcolo della sezione minima dei conduttori di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 543.1.1 delle norme CEI 64-8, cioè mediante l'applicazione della seguente formula (integrale di Joule):

$$S_p = (I_2 t)^{1/2} / K$$

nella quale:

S_p è la sezione del conduttore di protezione [mm²];

I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile [A];

t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione [s];

K è il fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali.

50.0 CAVO UNIPOLARE O MULTIPOLARE FG7R O FG7OR

Cavo unipolare o multipolare flessibile in rame, nazionale, tipo FG7R o FG7OR, conforme alle prescrizioni CEI 20-13 '92; 0.6÷1kV,

Isolato in gomma etilenpropilenica EPR, con guaina esterna in PVC, non propagante l'incendio (CEI 20-22 '95) ed a ridotta emissione di acido cloridrico.

Temperatura caratteristica 90°C, per posa fissa in idonea tubazione o canalina predisposte, incassate, a vista o in cunicoli orizzontali o verticali.

Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere di: siglatura funzioni, capicorda, morsetti, legatura ed ancoraggi, eseguiti con idonei materiali, scorta, sfridi.

51.0 GIUNZIONI

Per la giunzione o derivazione su cavo unipolare , con posa in cavidotto , è previsto l' impiego di muffole. Dette muffole saranno posate entro pozzetti.

La relativa voce dell' elenco compensa la fornitura dei morsetti , del materiale e della manodopera necessaria per l' esecuzione. Le derivazioni ai pali saranno realizzate mediante morsettiera, dotata di fusibili di protezione, installata in corrispondenza del foro d'asola del palo e protetta verso l'esterno mediante coperchio apribile con attrezzo ed avente grado di protezione minimo IP43.

Tutti i conduttori dal pozzetto all' interno del palo saranno ulteriormente protetti da una guaina in PVC di diametro opportuno che garantisca pure la sfilabilità.

52.0 IMPIANTO DI TERRA

52.1 DISPERSORE

Il dispersore sarà di tipo lineare continuo realizzato in corda di rame nudo della sezione di 356 mm², posato sul fondo dello scavo per tutta la lunghezza dello stesso. Tale dispersore sarà integrato da picchetti metallici, della lunghezza di 1,00 m infissi nel terreno in corrispondenza dei quadri generali di comando, delle derivazioni principali e negli altri punti indicati nel progetto.

52.2 COLLEGAMENTI AL DISPERSORE

Il collegamento del conduttore di protezione al dispersore sarà eseguito all'interno del pozzetto di derivazione mediante corsetteria in rame del tipo a schiacciamento di dimensioni adeguate. La sezione del conduttore di protezione sarà pari a 2,5 mm².

Il collegamento al dispersore del sostegno sarà eseguito mediante conduttore in rame isolato, della sezione di 16 mm², in partenza dal bullone di collegamento del sostegno fino al morsetto di derivazione del conduttore di protezione sopra descritto.

53.0 PALI TUBOLARI

53.1 NORME E CRITERI DI PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE

La progettazione dovrà essere eseguita esclusivamente da azienda operante in regime di garanzia della qualità secondo la normativa nazionale serie UNI EN 29000 (ISO 9000) ed in particolare secondo la norma UNI EN 29001 (ISO 9001) .

I sostegni dovranno essere calcolati in base ai requisiti delle seguenti normative :

- *legge 5/11/1971 n° 1086 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato ed a struttura metallica” ;*
- *D.M. 27/1/1985 “Norme tecniche per l’ esecuzione delle opere in cemento armato ed a struttura metallica”*
- *CNR-UNI 10011 n° 118 pt. IV , 23/6/1986 “ Costruzioni di acciaio : istruzioni per il calcolo , l’ esecuzione e la manutenzione “ ;*
- *D.M. 3/12/1982 “Criteri per la verifica della sicurezza nelle costruzioni dei carichi e dei sovraccarichi “ ;*
- *circolare 24/5/1982 n° 22631 del Ministero Lavori Pubblici “Istruzioni relative ai carichi , ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni” ;*
- *la stabilità del blocco di fondazione dovrà essere verificata secondo le norme di cui al D.M. n° 28 del 21/3/1988 ;*
- *legge n° 64 del 2/2/1974 (norme sismiche).*

53.2 IPOTESI DI CARICO

Il sostegno dovrà essere verificato per i carichi previsti dal D.M. 12/2/1982 “Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni , dei carichi e sovraccarichi “ e dal regolamento esecutivo emesso dal Min. Lavori Pubblici con circolare n°22631 del 24/5/1982 :”Istruzioni relative ai carichi generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni “.

Il sostegno dovrà essere verificato per la regione A , zona 2.

53.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI

Il costruttore dei sostegni dovrà essere certificato in garanzia di qualità secondo la norma ISO 9000 - UNI EN 29001 e, per il prodotto finito , UNI EN 29002.

I sostegni devono essere ottenuti , mediante procedimento di laminazione a caldo , da tubi in acciaio saldati E.R.W. (UNI EN 10025) , prodotti da azienda certificata in garanzia di qualità secondo la norma UNI EN 29002.

53.4 Materiale

I sostegni dovranno essere realizzati impiegando esclusivamente acciaio con caratteristiche minime del tipo Fe 430 UNI EN 10025 avente :

- *R/ tensione di rottura maggiore o uguale a 410 / 560 N/ mmq;*
- *Rs/ tensione di snervamento maggiore o uguale a 275 N/ mmq;*
- *A/ allungamento dopo rottura maggiore o uguale 21%.*

53.5 Marcatura

Tutti i sostegni dovranno essere completi di una marcatura in rilievo o per punzonatura posta ad una distanza dalla base da definire in sede di D.L.

La superficie marcata non dovrà presentare avvallamenti o ammaccature visibili .

Sono in ogni caso escluse targhette di qualsiasi tipo, riportate sul palo per rivettatura , saldatura o altri procedimenti di applicazione.

La marcatura dovrà comprendere i seguenti dati:

- *sigla del Costruttore ;*
- *anno di fabbricazione ;*
- *eventuali dati su indicazione della D.L.*

La marcatura sopra descritta dovrà rispettare le indicazioni dimensionali stabilite in sede di D.L.

I pali saranno infissi nel terreno secondo le modalità illustrate nei disegni di progetto .

I pali saranno rivestiti , nella sezione di incastro , tramite guaine termorestringenti per protezione anticorrosiva.

La posa in opera dei pali sarà eseguita dopo il controllo della verticalità , con sabbia fine e collarino superiore di bloccaggio , dell' ampiezza di almeno 10 cm , in malta di cemento lisciato nella parte in vista .

Il distanziamento dei sostegni dai limiti della carreggiata e della sede stradale è fissato dalle norme CEI 64-7 ; in particolare i pali dovranno essere installati sui marciapiedi in posizione arretrata rispetto ai cordoli di almeno 50 cm ed in modo da lasciare uno spazio libero verso le facciate delle case di almeno 1 mt.

Nel caso di marciapiedi di larghezza insufficiente (inferiore a circa 1.70) , i pali dovranno essere installati al limite della sede stradale o sostituiti da mensole fissate alle facciate delle case .

Per strade extraurbane e per quelle prive di marciapiedi con cordonatura, la distanza minima è pari a 1.40 mt (CEI 64-7).

Con il prezzo dell' elenco s' intende compensata oltre alla fornitura e posa in opera del palo, la fornitura e posa in opera della guaina anticorrosiva e di un' ulteriore guaina interna al palo per la protezione del cavo fino alla armatura stradale, il tutto come indicato nei disegni di progetto.

53.6 VERNICIATURA DI PALI E DI BRACCI

Può essere richiesta la verniciatura di pali in acciaio zincato comprensiva di una mano di fondo aggrappante , una mano di antiruggine e due mani di smalto sintetico di colore scelto dalla D.L. La relativa voce dell' elenco prezzi compensa la fornitura della vernice , la manodopera necessaria alla sua applicazione , nonchè i mezzi d' opera occorrenti per le verniciature.

La Direzione Lavori ha la facoltà di richiedere la verniciatura di pali esistenti in opera prima dell' appalto . Detta verniciatura , a due riprese di smalto sintetico , sarà eseguita previa raschiatura e spazzolatura delle zone ossidate e l' applicazione di una ripresa di minio di piombo . La relativa voce dell' elenco compensa la fornitura del minio di piombo e della vernice , nonchè la manodopera ed i mezzi d' opera necessari per la loro esecuzione.

53.7 MARCATURE DI SOSTEGNI

Tutti i sostegni saranno marcati con numeri progressivi , stampati a mezzo vernice di elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici . La progressione ed il colore delle marcature sarà decisa dalla Direzione

54.0 CORPI ILLUMINANTI

54.1 ILLUMINAZIONE GENERALE

I corpi illuminanti saranno in alluminio estruso e pressofuso primario ad elevata resistenza all'ossidazione.

I corpi avranno le seguenti caratteristiche:

- *classe I – IP 65;*
- *riflettore asimmetrico in alluminio puro al 99.99%, con l'80% di riflessione;*
- *resistenza meccanica del vetro: 5 joule;*
- *diffusore in vetro temprato di spessore di 8 mm;*
- *emissione luminosa diametro 160 mm;*
- *testa palo per attacco diametro 76 mm;*
- *collegamento al sostegno mediante testa palo con fissaggio mediante viti a frugola in acciaio inox A4;*
- *guarnizioni in silicone ricotto;*
- *verniciatura in polveri poliesteri ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione, con pretrattamento di cromatazione;*
- *lampada del tipo HIT della potenza nominale di 70 con 6600 lm o 150 W con 14000 lm, attacco G12.*

I corpi illuminanti potranno essere ad una o a due lampade.

54.2 CORPO ILLUMINANTE DA SOFFITTO

I corpi illuminanti saranno in alluminio estruso secondo norma UNI 6060 e pressofuso secondo norma UNI 5079 ad elevata resistenza all'ossidazione.

I corpi avranno le seguenti caratteristiche:

- *classe I – IP 65;*
- *riflettore asimmetrico in alluminio puro al 99.99%, con l'80% di riflessione;*
- *resistenza meccanica del vetro: 5 joule;*
- *diffusore in vetro temprato di spessore di 8 mm;*
- *emissione luminosa diametro 160 mm;*
- *lampada e riflettori indipendenti, orientabili ? 15?.*
- *collegamento al sostegno mediante testa palo con fissaggio mediante viti a frugola in acciaio inox A4;*
- *guarnizioni in silicone ricotto di colore nero;*
- *entrata cavi di alimentazione con connettore rapido;*
- *verniciatura in polveri poliesteri ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione, con pretrattamento di cromatazione;*
- *lampada del tipo TC della potenza nominale di 32 W con 2400 lm, attacco Gx24q-3/4*

I corpi illuminanti potranno essere ad una o a due lampade.

54.3 PUNTO LUCE STRADALE DL 500 MAXI-T

>Palo in acciaio zincato tipo tronco conico, completo di foro per ingresso cavi e di foro per alloggio morsettiera di dimensioni 46x186mm, altezza fuori terra 6m, lunghezza totale 6.8m, diametro di base 127mm, diametro sommità 76mm, spessore 3.6mm, verniciato in grigio micaceo della stessa tonalità del corpo illuminante

> Morsettiera da incasso per pali, per giunzione cavi sezione max 16 mmq adatta per feritoia con testate semicircolari. Realizzata in contenitore in doppio isolamento ispezionabile stampato in resina poliammidica autoestinguente VO antitraccia CTI 600. Grado di protezione IP43 (su perimetro coperchio). Morsettiera bipolare a tre vie tensione nominale 500 V. portata massima 63 A, adatta per serraggio cavi con sezione da 1.5 a 16 mmq (derivazione). Completa di portafusibile sezionatore per fusibili 8.5 x 31.5 380 V portata max 20 A.

> Corpo portello realizzato in lega di alluminio pressocolata, spessore minimo 2,5mm, viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare, a lati semirotondi, in acciaio inox AISI 304, preservazione antiossidante nella zona vite di serraggio staffe mediante bussola in materiale termoplastico, staffa di serraggio antisfilamento in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante a sezione rettangolare con testate semitonde, tipo EDPM durezza 50Sh. Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529. Per feritoie 45x186mm.

>Corpo illuminante della ditta Siteco, tipo DL 500 MAXI - T, per montaggio su palo diritto, classe di isolamento II, grado di protezione IP 65, ottica a sfaccettature radiali, custodia in poliestere rinforzato con fibra di vetro, steli in acciaio inox V4A, elemento per montaggio su palo diritto in pressofusione di alluminio per imbocco di diametro 76mm, verniciato in grigio micaceo, copertura del gruppo ottico con vetro piano.

> Lampada al sodio ad alta pressione tipo ellissoidale 100W.

Sono compresi, inoltre, anche i collegamenti elettrici ai cavi d'alimentazione e alla messa a terra, ed ogni altro accessorio ed onere atto al perfetto funzionamento dell'impianto.

La parte di palo che andrà annegata nel plinto dovrà essere ricoperta da uno strato bituminoso il quale dovrà fuoriuscire di almeno 4 cm dalla parte incassata in modo da ritardarne la corrosione mentre i morsetti per il collegamento all'impianto di terra di palo e relativo dispersore dovranno essere ricoperti da uno strato di grasso vegetale.

SpCat 1 - Illuminazione pubblica

Cat 1 - Impianto elettrico

via del Carabiniere

54.4 Gruppo illuminante con un proiettore Spritz 460 e un proiettore Spritz 380

> palo in acciaio zincato cilindrico con piastra tirafondi, altezza 6m, foro per morsettiera 186x45mm,

diametro 120mm, spessore 3mm. Palo Zincato a caldo secondo norma UNI EN 40/4, verniciato in colore grigio 32.

> Morsettiera da incasso per pali, per giunzione cavi sezione max 16 mmq adatta per feritoia con testate semicircolari. Realizzata in contenitore in doppio isolamento ispezionabile stampato in resina poliammidica autoestinguente VO antitraccia CTI 600. Grado di protezione IP43 (su perimetro coperchio). Morsettiera bipolare a tre vie tensione nominale 500 V. portata massima 63 A, adatta per serraggio cavi con sezione da 1.5 a 16 mmq (derivazione). Completa di portafusibile sezionatore per fusibili 8.5 x 31.5 380 V portata max 20 A.

> Corpo portello realizzato in lega di alluminio pressocolata, spessore minimo 2,5mm, viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare, a lati semirotondi, in acciaio inox AISI 304, preservazione antiossidante nella zona vite di serraggio staffe mediante bussola in materiale termoplastico, staffa di serraggio antisfilamento in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante a sezione rettangolare con testate semitonde, tipo EDPM durezza 50Sh. Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529. Per feritoie 45x186mm.

> n°1 Corpo illuminante ad emissione luminosa stradale della ditta Martini, tipo Spritz 460, con corpo in fusione di alluminio ed anello portavetro on pressofusione di alluminio, sistema di aggancio a palo in fusione di alluminio e braccio in acciaio, anello incassato e bloccato da quattro viti imperdibili che comprimono l'anello sulla guarnizione, è inoltre incernierato, vetro di protezione temprato, riflettore in alluminio, completo di sezionatore, colore grigio 32. Alimentazione elettromagnetica con condensatore di rifasamento e accenditore temporizzato. Conforme alla norma EN 60598-1. Grado di protezione IP65, doppio isolamento. Per lampada joduri metallici 150W. Completo di attacco a palo a 1 braccio per palo di diametro 120mm. Ottica: stradale. Altezza di installazione 6m.

> n°1 Corpo illuminante ad emissione luminosa sidewalk della ditta Martini, tipo Spritz 380, con corpo in fusione di alluminio ed anello portavetro on pressofusione di alluminio, sistema di aggancio a palo in fusione di alluminio e braccio in acciaio, anello incassato e bloccato da quattro viti imperdibili che comprimono l'anello sulla guarnizione, è inoltre incernierato, vetro di protezione temprato, riflettore in alluminio, completo di sezionatore, colore grigio 32. Alimentazione elettromagnetica con condensatore di rifasamento e accenditore temporizzato. Conforme alla norma EN 60598-1. Grado di protezione IP65, doppio isolamento. Per lampada joduri metallici 70W. Completo di attacco a palo a 1 braccio per palo di diametro 120mm. Ottica: sidewalk. Altezza di installazione 4m.

> n°1 lampada joduri metallici tubolare 150W;

> n°1 lampada joduri metallici compatta 70W.

Sono compresi, inoltre, anche i collegamenti elettrici ai cavi d'alimentazione e alla messa a terra, ed ogni altro accessorio ed onere atto al perfetto funzionamento dell'impianto.

I morsetti per il collegamento all'impianto di terra di palo e relativo dispersore dovranno essere ricoperti da uno strato di grasso vegetale.

SpCat 1 - Illuminazione pubblica

Cat 1 - Impianto elettrico

via Firenze

54.5 Gruppo illuminante con due proiettori Spritz 460

Fornitura e posa di gruppo illuminante composto da :

> palo in acciaio zincato cilindrico con piastra tirafondi, altezza 6m, foro per morsettiera 186x45mm, diametro 120mm, spessore 3mm. Palo Zincato a caldo secondo norma UNI EN 40/4, verniciato in colore grigio 32.

> Morsettiera da incasso per pali, per giunzione cavi sezione max 16 mmq adatta per feritoia con testate semicircolari. Realizzata in contenitore in doppio isolamento ispezionabile stampato in resina poliammidica autoestinguente VO antitraccia CTI 600. Grado di protezione IP43 (su perimetro coperchio). Morsettiera bipolare a tre vie tensione nominale 500 V. portata massima 63 A, adatta per serraggio cavi con sezione da 1.5 a 16 mmq (derivazione). Completa di portafusibile sezionatore per fusibili 8.5 x 31.5 380 V portata max 20 A.

> Corpo portello realizzato in lega di alluminio pressocolata, spessore minimo 2,5mm, viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare, a lati semirotondi, in acciaio inox AISI 304, preservazione antiossidante nella zona vite di serraggio staffe mediante bussola in materiale termoplastico, staffa di serraggio antisfilamento in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante a sezione rettangolare con testate semitonde, tipo EDPM durezza 50Sh. Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529. Per feritoie 45x186mm.

> n°2 Corpo illuminante ad emissione luminosa stradale della ditta Martini, tipo Spritz 460, con corpo in fusione di alluminio ed anello portavetro on pressofusione di alluminio, sistema di aggancio a palo in fusione di alluminio e braccio in acciaio, anello incassato e bloccato da quattro viti imperdibili che comprimono l'anello sulla guarnizione, è inoltre incernierato, vetro di protezione temprato, riflettore in alluminio, completo di sezionatore, colore grigio 32. Alimentazione elettromagnetica con condensatore di rifasamento e accenditore temporizzato. Conforme alla norma EN 60598-1. Grado di protezione IP65, doppio isolamento. Per lampada joduri metallici 150W. Ottica: stradale. Altezza di installazione 6m.

> n°1 attacco a palo a 2 bracci per palo di diametro 120mm.

> n°2 lampada joduri metallici tubolare 150W.

Sono compresi, inoltre, anche i collegamenti elettrici ai cavi d'alimentazione e alla messa a terra, ed ogni altro accessorio ed onere atto al perfetto funzionamento dell'impianto.

I morsetti per il collegamento all'impianto di terra di palo e relativo dispersore dovranno essere ricoperti da uno strato di grasso vegetale.

SpCat 1 - Illuminazione pubblica

Cat 1 - Impianto elettrico

54.6 Gruppo illuminante con un proiettore Spritz 460

> palo in acciaio zincato cilindrico interrato, altezza fuori terra 6m, altezza totale 6,8m, foro per passaggio cavi, foro per morsettiera 186x45mm, diametro 120mm, spessore 3mm. Palo Zincato a caldo secondo norma UNI EN 40/4, verniciato in colore grigio 32. La parte del palo che verrà annegata nel plinto pozzetto dovrà essere ricoperta con uno strato bituminoso.

> Morsettiera da incasso per pali, per giunzione cavi sezione max 16 mmq adatta per feritoia con testate semicircolari. Realizzata in contenitore in doppio isolamento ispezionabile stampato in resina poliammidica autoestinguente VO antitraccia CTI 600. Grado di protezione IP43 (su perimetro coperchio). Morsettiera bipolare a tre vie tensione nominale 500 V. portata massima 63 A, adatta per serraggio cavi con sezione da 1.5 a 16 mmq (derivazione). Completa di portafusibile sezionatore per fusibili 8.5 x 31.5 380 V portata max 20 A.

> Corpo portello realizzato in lega di alluminio pressocolata, spessore minimo 2,5mm, viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare, a lati semirotondi, in acciaio inox AISI 304, preservazione antiossidante nella zona vite di serraggio staffe mediante bussola in materiale termoplastico, staffa di serraggio antisfilamento in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante a sezione rettangolare con testate semitonde, tipo EDPM durezza 50Sh. Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529. Per feritoie 45x186mm.

> n°1 Corpo illuminante ad emissione luminosa stradale della ditta Martini, tipo Spritz 460, con corpo in fusione di alluminio ed anello portavetro in pressofusione di alluminio, sistema di aggancio a palo in fusione di alluminio e braccio in acciaio, anello incassato e bloccato da quattro viti imperdibili che comprimono l'anello sulla guarnizione, è inoltre incernierato, vetro di protezione temprato, riflettore in alluminio, completo di sezionatore, colore grigio 32. Alimentazione elettromagnetica con condensatore di rifasamento e accenditore temporizzato. Conforme alla norma EN 60598-1. Grado di protezione IP65, doppio isolamento. Per lampada aloguri metallici 150W. Completo di attacco a palo a 1 braccio per palo di diametro 120mm. Ottica: stradale. Altezza di installazione 6m.

> n°1 lampada aloguri metallici tubolare 150W.

Sono compresi, inoltre, anche i collegamenti elettrici ai cavi d'alimentazione e alla messa a terra, ed ogni altro accessorio ed onere atto al perfetto funzionamento dell'impianto.

La parte di palo che andrà annegata nel plinto dovrà essere ricoperta da uno strato bituminoso il quale dovrà fuoriuscire di almeno 4 cm dalla parte incassata in modo da ritardarne la corrosione mentre i morsetti per il collegamento all'impianto di terra di palo e relativo dispersore dovranno essere ricoperti da uno strato di grasso vegetale.

SpCat 1 - Illuminazione pubblica

Cat 1 - Impianto elettrico

via Firenze

54.7 Punto luce Lodo 70W simmetrico

> palo in acciaio zincato cilindrico interrato, altezza fuori terra 4m, altezza totale 4,5m, foro per ingresso cavi 132x38mm, foro per morsettiera 132x38mm, diametro 102mm, spessore 3mm. Palo Zincato a caldo secondo norma UNI EN 40/4, verniciato in colore grigio 32. La parte del palo che verrà annegata nel plinto pozzetto dovrà essere ricoperta con uno strato bituminoso.

> Morsettiera da incasso per pali bipolare, per giunzione cavi sezione max 10 mmq adatta per feritoia con dimensioni 132x38 con testate semicircolari. Realizzata in contenitore in doppio isolamento ispezionabile stampato in resina poliammidica autoestinguente VO antitraccia CTI 600. Grado di protezione IP43 (su perimetro coperchio). Morsettiera bipolare a tre vie per polo, tensione nominale 500 V. portata massima 30 A, adatta per serraggio cavi con sezione da 1.5 a 10 mmq (derivazione). Completa di portafusibile sezionatore per fusibili 5 x 20 250 V portata max 10 A.

> Corpo portello realizzato in lega di alluminio pressocolata, spessore minimo 2,5mm, adatto per pali con feritoia 132x38 mm, di diametro minimo 101mm e massimo 114mm, viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare, a lati semirotondi, in acciaio inox AISI 304, preservazione antiossidante nella zona vite di serraggio staffe mediante bussola in materiale termoplastico, staffa di serraggio antisfilamento in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante a sezione rettangolare con testate semitonde, tipo EDPM durezza 50Sh. Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529. dimensioni di ingombro 65x158x11mm

> Corpo illuminante testapalo ad emissione simmetrica della ditta Martini, tipo Lodo, con corpo in fusione di alluminio con sistema di aggancio su testa palo in fusione di alluminio, bracci di supporto sagomati in acciaio, schermo in vetro temprato, riflettore in alluminio purissimo, viteria in acciaio inox, colore grigio 32. Alimentazione elettromagnetica rifasata integrata nell'apparecchio. Conforme alla norma EN 60598-1. Grado di protezione IP65, doppio isolamento. Fissaggio a testa palo, su pali di diametro 102mm. Ottica: simmetrica

> Lampada agli ioduri metallici 70W, attacco RX7s

Sono compresi, inoltre, anche i collegamenti elettrici ai cavi d'alimentazione e alla messa a terra, ed ogni altro accessorio ed onere atto al perfetto funzionamento dell'impianto.

La parte di palo che andrà annegata nel plinto dovrà essere ricoperta da uno strato bituminoso il quale dovrà fuoriuscire di almeno 4 cm dalla parte incassata in modo da ritardarne la corrosione mentre i morsetti per il collegamento all'impianto di terra di palo e relativo dispersore dovranno essere ricoperti da uno strato di grasso vegetale.

SpCat 1 - Illuminazione pubblica

54.8 Punto luce Lodo 150W asimmetrico

> palo in acciaio zincato cilindrico interrato, altezza fuori terra 4m, altezza totale 4,5m, foro per ingresso

cavi 132x38mm, foro per morsettiera 132x38mm, diametro 102mm, spessore 3mm. Palo Zincato a caldo secondo norma UNI EN 40/4, verniciato in colore grigio 32. La parte del palo che verrà annegata nel plinto pozzetto dovrà essere ricoperta con uno strato bituminoso.

> Morsettiera da incasso per pali bipolare, per giunzione cavi sezione max 10 mmq adatta per feritoia con dimensioni 132x38 con testate semicircolari. Realizzata in contenitore in doppio isolamento ispezionabile stampato in resina poliammidica autoestinguente VO antitraccia CTI 600. Grado di protezione IP43 (su perimetro coperchio). Morsettiera bipolare a tre vie per polo, tensione nominale 500 V. portata massima 30 A, adatta per serraggio cavi con sezione da 1.5 a 10 mmq (derivazione). Completa di portafusibile sezionatore per fusibili 5 x 20 250 V portata max 10 A.

> Corpo portello realizzato in lega di alluminio pressocolata, spessore minimo 2,5mm, adatto per pali con feritoia 132x38 mm, di diametro minimo 101mm e massimo 114mm, viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare, a lati semirotondi, in acciaio inox AISI 304, preservazione antiossidante nella zona vite di serraggio staffe mediante bussola in materiale termoplastico, staffa di serraggio antisfilamento in acciaio inox AISI 304, guarnizione di tenuta in gomma antinvecchiante a sezione rettangolare con testate semitonde, tipo EDPM durezza 50Sh. Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529. dimensioni di ingombro 65x158x11mm

> Corpo illuminante testapalo ad emissione simmetrica della ditta Martini, tipo Lodo, con corpo in fusione di alluminio con sistema di aggancio su testa palo in fusione di alluminio, bracci di supporto sagomati in acciaio, schermo in vetro temprato, riflettore in alluminio purissimo, viteria in acciaio inox, colore grigio 32. Alimentazione elettromagnetica rifasata integrata nell'apparecchio. Conforme alla norma EN 60598-1. Grado di protezione IP65, doppio isolamento. Fissaggio a testa palo, su pali di diametro 102mm. Ottica: asimmetrica

> Lampada agli ioduri metallici 150W, attacco RX7s

Sono compresi, inoltre, anche i collegamenti elettrici ai cavi d'alimentazione e alla messa a terra, ed ogni altro accessorio ed onere atto al perfetto funzionamento dell'impianto.

La parte di palo che andrà annegata nel plinto dovrà essere ricoperta da uno strato bituminoso il quale dovrà fuoriuscire di almeno 4 cm dalla parte incassata in modo da ritardarne la corrosione mentre i morsetti per il collegamento all'impianto di terra di palo e relativo dispersore dovranno essere ricoperti da uno strato di grasso vegetale.

SpCat 1 - Illuminazione pubblica

Cat 1 - Impianto elettrico

parco

55.0 SCAVI PER CAVIDOTTI E MANUFATTI

Lo scavo per la posa dei cavidotti in genere dovrà essere regolato in modo che l'appoggio del tubo si trovi

alla profondità indicata nei profili di posa o al momento della consegna, salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in conseguenza dell'andamento altimetrico del terreno e delle esigenze di posa.

L'asse delle tubazioni, in corrispondenza delle sedi stradali, indipendentemente dai disegni di progetto, i quali sono tutti o soltanto indicativi, verrà prescelto dalla Direzione Lavori, anche in funzione dei sottoservizi esistenti.

Gli scavi per la posa dei cavidotti saranno eseguiti con mezzi d'opera che l'Appaltatore riterrà più conveniente con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e col diametro esterno del tubo, ricavando opportuni allargamenti e nicchie in corrispondenza dei pozzetti.

E' in facoltà della Direzione Lavori di ordinare che gli scavi siano eseguiti completamente a mano ciò senza l'impiego di mezzi meccanici ogni qualvolta lo scavo a mano garantisca la realizzazione di economie sul ripristino di manti stradali. Il fondo dello scavo verrà regolato secondo la prescritta livellatura.

Sorgendo dell'acqua di infiltrazione dal terreno circostante e raccogliendosi nel cavo in caso di pioggia, l'Impresa è obbligata ad eseguire a tutte sue spese, con adeguata attrezzatura, gli esaurimenti necessari.

Qualora per la qualità del terreno o altro motivo fosse necessario puntellare, sbatacchiare o armare le pareti degli scavi, l'impresa dovrà provvedervi di propria iniziativa ed a sue spese, adottando tutte le precauzioni occorrenti per impedire i franamenti e restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose.

Se il terreno d'appoggio del tubo non risultasse idoneo, questo, su ordine della Direzione Lavori, sarà rimosso e sostituito con materiale adatto.

Qualora nella esecuzione degli scavi la Direzione Lavori ritenesse i normali mezzi di aggotamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà in facoltà della stessa Direzione Lavori di ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, con il quale si è tenuto conto di tutti gli oneri per installazione, funzionamento e rimozione degli impianti.

Per la continuità del transito si costruiranno adeguati ponti provvisorio salvo accordi che potessero intervenire fra impresa ed interessati per una temporanea sospensione del transito.

In particolare l'impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, le quali durante la notte saranno luminose e se occorre custodite. In caso di inevitabili interruzioni di qualche tratto saranno disposti opportuni avvisi. In ogni modo l'impresa dovrà rendere possibile, in posizione opportune, lo scambio dei veicoli.

L'impresa assume la completa responsabilità di eventuali danni a persone e cose derivanti dalla mancata o insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade o piazze, per la conservazione del traffico sulle strade e sui marciapiedi, per la continuità degli scoli d'acqua, per la difesa degli scavi, per l'incolumità delle persone e per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori ed anche il preventivo consenso delle Autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi anche nel caso di ritardo delle autorizzazioni e dei consensi.

L'impresa dovrà accertare la presenza di tubazioni, manufatti o cavi esistenti presenti nel sottosuolo interpellando gli Enti proprietari degli stessi, dovrà poi consegnare un elaborato dal quale risulti la posizione planoaltimetrica delle predette opere.

Sarà pure a carico dell'impresa l'accordo con gli Enti proprietari delle tubazioni o cavi per gli attraversamenti e parallelismi. In caso di tubazioni o cavi, che possono comportare danni ai lavoratori o terzi quali tubazioni gas e cavi ENEL l'impresa dovrà dimostrare alla Direzione Lavori, prima di intraprendere i lavori, di avere concordato le modalità di lavoro con gli Enti proprietari; comunque l'impresa ha l'intera e piena

responsabilità per eventuali incidenti che dovessero accadere.

56.0 RITOMBAMENTI DI TUBAZIONI E MANUFATTI

I cavi saranno riempiti normalmente dopo la costruzione dei cavidotti, solo a seguito di esito favorevole delle prove di resistenza e di tenuta.

I rinterri dovranno eseguirsi disponendo in primo tempo uno strato di circa 20 cm di materiale costipando lo strato con mezzi idonei ed eseguendo successivamente rimesse stratificate di materiale fino a completo riempimento dello scavo e sistemazione del piano stradale.

Effettuato il ritombamento, l'impresa dovrà provvedere a sue spese e cure e con continuità alla manutenzione dei riporti, effettuare le necessarie ricariche e riprese dei materiali, curando lo sgombrò dell'acqua dalle strade ed assicurando la continuità e sicurezza del transito fino al completo ripristino delle sedi.

Su ordine della Direzione Lavori, l'Impresa è tenuta: durante il rinterro a costipare il materiale di riempimento a mano o con mezzo meccanico in modo da ottenere il completo e subitaneo ripristino della strada; a rinterro completato a costipare mediante il passaggio di camion con le ruote sopra il materiale di risulta o trainante un rullo vibrante di almeno tre tonnellate; a sostituire in tutto od in parte il materiale con altro eguale di tipo con sabbia in natura o ghiaietto.

57.0 BARRIERE TAGLIAFUOCO

57.1 SETTI DI TIPO componibile

Passacavi multipli resistenti al fuoco di tipo ad inserti componibili modulari composti da:

- *telaio in profilato acciaio zincato da installare o annegare alla struttura muraria in maniera che risulti facilitato successivamente il montaggio delle guarnizioni.*

57.2 PRODOTTI PER BARRIERA TAGLIAFUOCO

Sistema di tamponamento dei passaggi cavi mediante componenti vari formati da:

- *pannello in fibre universali da sagomare sul foro interessato;*
- *fibra ceramica per tamponamento di tutti gli interstizi esistenti tra cavo e cavo o tra pannello e parete;*
- *mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali solidi; può essere applicato a spatola come una malta cementizia;*
- *supporti metallici per la realizzazione della barriera; tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.*

58.0 PROTEZIONE CONTRO L'INGRESSO DI CORPI SOLIDI E DI ACQUA

Le parti accessibili da terzi (altezza inferiore a m. 3 - vedi CEI 64-7 (1998) Art. 3.4.2) degli involucri contenenti componenti elettrici, ove non precisato dal progettista, devono avere grado di protezione almeno pari a IP 43

Per i componenti da incassare nel terreno il grado minimo deve essere IP67.

59.0 DISTANZE DI RISPETTO

59.1 DISTANZIAMENTO DEGLI IMPIANTI DAL PIANO VIABILE E DAI LIMITI DELLA CARREGGIATA

La distanza minima dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di 5 m dal piano della pavimentazione stradale (Vedi Norma CEI 64-7 (1998) Art. 3.6.1), fermo restando il rispetto di quanto prescritto dal Codice della Strada e dai Regolamenti locali, deve essere:

- per le strade urbane dotate di marciapiedi con cordatura: $\geq 0,5$ m netti.

In ogni caso occorre che la posizione del palo sia scelta in modo da assicurare un passaggio della larghezza minima di 0,9 m verso il limite esterno della sede stradale; per i marciapiedi di larghezza insufficiente, il sostegno va installato, per quanto possibile, al limite della sede stradale.

- per le strade extraurbane e per quelle urbane prive di marciapiedi con cordatura:
 $\geq 1,4$ m netti.

Distanze inferiori possono essere adottate nel caso che la configurazione della banchina non consenta il distanziamento sopra indicato; distanze maggiori devono essere adottate nel caso di banchine adibite anche alla sosta dei veicoli.

59.2 DISTANZIAMENTO DEGLI IMPIANTI DAI CONDUTTORI DI LINEE ELETTRICHE

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree (conduttori supposti sia con catenaria verticale sia con catenaria inclinata di 30° sulla verticale, nelle condizioni indicate nel D.M. 21/03/1988), in accordo con la Norma CEI 64-7 Art. 3.6.3, non devono essere inferiori a:

- 1 m dai conduttori di linee di classe 0 e I; il distanziamento minimo sopra indicato può essere ridotto a 0,5 m quando si tratti di linee con conduttori in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato
- $(3 + 0,015 U)$ m dai conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea espressa in kV.

Il distanziamento può essere ridotto a $(1 + 0,015 U)$ m per le linee in cavo aereo e, quando ci sia l'accordo fra i proprietari interessati, anche per le linee con conduttori nudi.

I distanziamenti sopraindicati si riferiscono unicamente al corretto funzionamento dell'impianto. Distanziamenti maggiori sono, in genere, necessari per tenere conto della sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione.

59.3 DISTANZIAMENTO DEGLI IMPIANTI DA ALTRE OPERE

Le distanze da rispettare da altre opere circostanti o componenti di altri servizi tecnologici sono riepilogate nella tabella seguente (come indicato nel D.M. 21/03/1988).

1 59.4 Distanze di rispetto degli apparecchi, dei sostegni e delle fondazioni da alcune opere circostanti			
1	Opera avvicinata	Elemento da considerare	Distanza minima (m)
	Linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1ª classe in conduttori nodi fuori dell'abitato	Conduttore più vicino	1
	Linee di telecomunicazione e linee elettriche di 1ª classe in	Conduttore più vicino	0,50

cavo aereo e in ogni caso nell'abitato		
Ferrovie e tranvie in sede propria fuori dell'abitato (esclusi i binari morti e raccordi a stabilimenti)	Rotaia più vicina Ciglio delle trincee Piede dei rilevati	6⁽¹⁾ 3⁽¹⁾ 2⁽¹⁾
Funicolari terrestri fuori dall'abitato	Rotaia più vicina	4⁽¹⁾
Filovie fuori dall'abitato	Conduttore di contatto più vicino	4⁽¹⁾
Funivie, sciovie e seggiovie per trasporto persone	Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. poss.	4⁽¹⁾
Funivie per trasporto merci o similari	Organo più vicino, e se esso è mobile, sua posiz. più vic. poss.	2⁽¹⁾
Ferrovie, tranvie e filovie nell'abitato, e binari e raccordi a stabilimenti	Rotaia più vicina Conduttore di contatto più vicino	2⁽¹⁾
Argini di 3a categoria⁽³⁾	Piede dell'argine	5⁽¹⁾

1 59.5 Distanze di rispetto degli apparecchi, dei sostegni e delle fondazioni da alcune opere circostanti			
1	Opera avvicinata	Elemento da considerare	Distanza minima (m)
	Autostrade	Confine di proprietà (C.P.)	25^{(1) (4)}
	Condotti protetti a pressione -----	Esterno tubazione	2⁽⁴⁾ (2)
	> 25 atm non protetti		1⁽⁵⁾ 6⁽⁴⁾ (2)
	Condotti protetti a pressione -----	Esterno tubazione	1,5⁽⁴⁾ (2)
	< 25 atm non protetti ed oleodotti		1⁽⁵⁾ 2⁽⁴⁾ (2)
	Pali sfiato del gas metano; (sfiati da valvola da sicurezza, sfiati di organi di intercettazione)	Apertura o griglia alla sommità del palo sfiato	7,5⁽⁶⁾
(1)Le distanze sono da riferire a tutto il centro luminoso e alla fondazione se del tipo affiorante			
(2)Compreso l'eventuale impianto di messa a terra			
(3)Per argini di categoria superiore ci si deve attenere alle disposizioni degli organi competenti			

(4) Riducibili previa autorizzazione dell'Ente proprietario

(5) Nel caso di sostegno senza linea aerea

(6) Zona AD di rispetto dei luoghi di classe 1 (C1ZR) o zona AD di divisione 2 dei luoghi di classe 1 (C1Z2)

Nota: Zona AD determinata dalla presenza di pali sfiato della rete del gas. Gli apparecchi di illuminazione di normale esecuzione non devono essere collocati nella zona AD di rispetto dei luoghi di classe 1 (C1ZR) o nella zona AD di divisione 2 dei luoghi di classe 1 (C1Z2) - caso dei pali sfiato di valvole di sicurezza -. Possono essere installati a condizione che siano in esecuzione rispettivamente AD - FT o AD - FE (Norma CEI 64-2).

60.0 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti, contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

61.0 ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale), che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- *il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;*
- *il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno devono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);*
- *il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche comunque accessibili. ? vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate a un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico), il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;*
- *il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);*

il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

60.1 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- *coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:*

$R_t \leq 50 / I_s$

dove I_s è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- *coordinamento di impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione:*

$R_t \leq 50/I_d$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società distributrice, la soluzione più affidabile, e in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza, a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

61.2 PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

61.3 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale

(In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) e una corrente in funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

Ib ? In ? Iz If ? 1,45 Iz

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I_{2t} ? K^2 S^2$ (articoli 434.3, 434.3.1, 434.3.2 e 434.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

? tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (articoli 434.3, 434.3.1., 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, I_{2t} , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

62.0 MARCHI E DOCUMENTAZIONI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle Norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 Novembre 1996, n° 615 ed essere certificati da Ente Terzo appartenente all'ambito CCA - CENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ o equivalente).

Gli Apparecchi di Illuminazione devono inoltre essere provvisti di documentazione fotometrica conforme al CAP. 9 della Norma UNI 10671 e Certificata da Ente Terzo, in base al Regolamento IMQ Performance. Fino al 31/12/2000, in via transitoria è accettata anche la sola documentazione del costruttore.

Per applicazioni speciali con utilizzo di riflettori, lampade ed alimentatori non di serie, la Certificazione IMQ Performance non è richiesta.

Il costruttore degli Apparecchi deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Qualità ISO EN 9002 o superiore.

63.0 GRADI DI PROTEZIONE IP

Il vano ausiliari elettrici degli apparecchi e le parti non accessibili da terzi degli involucri contenenti componenti elettrici (? 3 m), devono avere Grado di Protezione almeno pari a:

- **IP 43** *per impianti di Illuminazione stradale funzionale*
- **IP 43** *per impianti di illuminazione di arredo urbano*
- **IP 65** *per impianti in galleria*
- **IP 65** *per impianti sportivi*

Il vano ottico degli apparecchi di illuminazione deve avere Grado di Protezione almeno pari a:

- **IP 65** *per impianti di Illuminazione stradale funzionale*
- **IP 54** *per impianti di Illuminazione di arredo urbano*
- **IP 65** *per impianti in galleria*

- IP 65 per impianti sportivi

64.0 MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO A VALORI MINORI CONSENTITI DALLE NORME CEI E DI LEGGE

A ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato, rispetto a valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

1 65.0 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO E MODO DI VALUTARE E COLLAUDARE I LAVORI

65.1 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato generale per gli appalti delle opere dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici, previsto dall'art. 3 c. 5 della legge 109/94 e successive modificazioni approvato co D.M. LL.PP.n° 145 del 19.04.2000.

L'impresa è tenuta alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D.P.R. 10.9.1982, n. 915 e successive modificazioni ed integrazioni o impartite dalle UU.SS.LL., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R..

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Leg.vo. 493/96 ed al D.Leg.vo 626/94 (come modificato ed integrato dal D.Leg.vo 19 novembre 1999, n. 528), in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1.3.1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Leg.vo 15.8.1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

66.0 PROGRAMMA DEI LAVORI

66.1 PROGRAMMA LAVORI GENERALE ESECUTIVO

L'appaltatore avrà facoltà di presentare un proprio programma generale esecutivo di realizzazione dei lavori, riportante le varie lavorazioni ed il tempo ad esse assegnate (sotto forma di diagramma di GANTT), redatto però nel rispetto e con la totale garanzia dei limiti temporali e degli obiettivi di produzione in esso fissati; in particolare si precisa che non saranno accettate dal Direttore dei Lavori variazioni che avessero come effetto quello di prolungare i termini assoggettati a penale pecuniaria (previsti all'articolo relativo alle penali) senza espressa approvazione dell'appaltante, nelle forme di rito. Il programma verrà redatto sentite le esigenze dell'appaltante ed in accordo con il Direttore dei Lavori in modo tale che tutti i lavori risultino coordinati tra loro e con quanto stabilito dall'appaltante.

L'appaltante avrà facoltà:

- *di richiedere il totale rispetto del cronoprogramma prodotto;*
- *di imporre il rispetto di fasi di lavorazione e di scadenze parziali;*
- *di applicare penali anche su singole fasi delle lavorazioni o su verifiche parziali (se ed in quanto previste all'articolo relativo alle penali e nei termini in esso indicate);*
- *di integrare il programma particolare relativo ai lavori impiantistici in quello generale relativo a più opere o a tutta l'opera, se esistente o se il caso ricorresse;*
- *di richiedere il programma esecutivo anche prima della consegna dei lavori e di renderlo documento contrattuale.*

Tale programma generale esecutivo conterrà anche gli eventuali periodi di interruzione dei lavori o di non attività, compresi nel tempo complessivo stabilito, non onerosi per l'appaltante, necessari per consentire l'esecuzione o l'avanzamento delle varie opere.

Il programma dei lavori sarà, in ogni caso, impegnativo per l'appaltatore che dovrà strettamente attenersi ad esso nell'effettuare le forniture e nell'esecuzione delle lavorazioni e dei montaggi. Tuttavia l'appaltatore sarà vincolato all'accettazione di eventuali variazioni al programma, anche in corso d'opera, determinate da

esigenze diverse dell'appaltante o da necessità correlate all'esecuzione di altre lavorazioni.

Le variazioni al programma di cui sopra e quelle che comportassero unicamente spostamenti temporali relativi nell'esecuzione delle opere, ma non avessero come effetto di prolungare o di sospendere i lavori per più di sei mesi, non costituiranno titolo, per l'appaltatore, per invocare il risarcimento di maggiori oneri o rifusione di danni, ad esse connessi.

66.2 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALE PER IL RITARDO – PREMI DI ACCELERAZIONE

Il termine utile per l'ultimazione dei lavori è previsto dalla convenzione urbanistica allegata al Piano di Lottizzazione.

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore ne informerà per iscritto il Direttore dei Lavori, il quale, previo avviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio, redigendo, qualora le opere siano state regolarmente eseguite, il relativo certificato a norma del vigente Regolamento per l'esecuzione delle Opere Pubbliche.

Nell'eventualità che dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o di modificare parte delle opere per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche entro e non oltre il termine che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per i lavori.

Non appena intervenuta la consegna dei lavori, è obbligo dell'impresa appaltatrice procedere, nel termine di 5 giorni, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente sui luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui ai D.P.R. 547/55, 164/56 e 303/56 ed ai D.Leg.vi 626/94, 494/96 e 528/99, nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

L'Impresa appaltatrice è tenuta, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli poi attenendosi al programma operativo approvato secondo quanto previsto dal precedente punto 8.4.2 per darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti paragrafi.

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni , già contemplate nel programma operativo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Impresa di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, l'Impresa appaltatrice è tenuta a proseguire i lavori eventualmente eseguibili, mentre si provvede alla sospensione, anche parziale, dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori può essere eventualmente incrementato dalla Direzione dei Lavori e Stazione Appaltante, su istanza dell'Impresa, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, la esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione Lavori ed

Impresa appaltatrice, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

Qualora l'appaltatore, responsabile dell'esecuzione dei lavori e garante del buon esito di tutte le attività ad essa connesse, per sua negligenza o comunque per cause a lui imputabili anche se conseguenti alla condotta di terzi (dipendenti, collaboratori, subappaltatori, lavoratori autonomi, fornitori, ecc...) aventi relazione con la sua organizzazione d'impresa e non con l'appaltante, omettesse di adempiere agli obblighi previsti nel presente capitolato speciale d'appalto, incorrerà nell'applicazione di penali pecuniarie nella misura più sotto specificata, fatta salva, in ogni caso, la risarcibilità del danno ulteriore (art. 1382 C.C.).

Le penali correlate ai giorni di inadempienza, saranno applicate dal giorno successivo alla scadenza del termine previsto, fino a quello precedente alla constatazione di adempimento avvenuto che sarà effettuata dal Direttore dei Lavori solo previa richiesta scritta dall'appaltatore.

Le relative comunicazioni del Direttore dei Lavori o dell'appaltatore (come pure quelle per ogni altra penale) dovranno essere formalizzate mediante lettera raccomandata a.r. eventualmente anticipata a mezzo fax o posta elettronica.

Nel caso in cui le inottemperanze di cui sotto comportassero, a giudizio del Direttore dei Lavori, la necessità di proporre all'appaltante di intimare all'appaltatore di sospendere i lavori, le relative penali saranno applicate fino alla data indicata nell'ordine di servizio relativo al provvedimento di ingiunzione della sospensione.

66.3 SOSPENSIONE DEI LAVORI

Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il Direttore dei Lavori ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.

Per quanto non espressamente indicato si farà riferimento all'articolo 133 del D.P.R. 554/99 e articoli 24-25 del Capitolato Generale d'Appalto in vigore.

66.4 PROROGHE

Ai sensi dell'articolo 26 del Capitolato Generale d'Appalto in vigore si fa presente:

- *l'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.*
- *la richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto la scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal comma 3. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'appaltatore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.*
- *la risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.*

67.0 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI E REGOLAMENTI

67.1 SPESE E TASSE

Sono a carico della Ditta appaltatrice, senza diritto di rivalsa, tutte le spese di contratto, di registro e accessorie, compresa l'IVA.

67.2 TRATTAMENTO DEI LAVORATORI

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa appaltatrice è tenuta ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori.

L'impresa appaltatrice si obbliga, altresì, ad applicare il contratto o gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e, se cooperative, anche nei rapporti con soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Impresa appaltatrice, anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o se receda da esse, e ciò indipendentemente dalla natura industriale o artigianale, dalla struttura, dalla dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Impresa appaltatrice è responsabile in solido, nei confronti della Stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa appaltatrice dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata ad applicare integralmente le disposizioni di cui al comma 7 dell'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n. 55, all'art. 9 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55 ed all'art. 31 della Legge 109/94 e successive modificazioni ed integrazioni.

L'Impresa appaltatrice è inoltre obbligata al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Impresa appaltatrice è altresì obbligata al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola.

Tutto quanto sopra secondo il contratto nazionale per gli addetti alle industrie edili vigente al momento della firma del presente capitolato.

L'Impresa appaltatrice e, per suo tramite, le Imprese subappaltatrici, dovranno presentare alla Stazione appaltante prima dell'emissione di ogni singolo stato avanzamento lavori, e comunque ad ogni scadenza bimestrale calcolata dalla data di inizio lavori, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici, previsti dalla contrattazione collettiva.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dal Direttore dei lavori o segnalata dall'Ispettorato del lavoro, la Stazione appaltante comunicherà all'Impresa appaltatrice e all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento a saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia degli obblighi di cui sopra. Inoltre, ai sensi dell'art. 30, comma 7 della Legge 109/94 e s.m. e i., la mancata regolarizzazione degli obblighi attinenti alla tutela dei lavoratori non consentirà di procedere allo svincolo della cauzione definitiva dopo l'approvazione del collaudo finale provvisorio.

Il pagamento all'Impresa appaltatrice delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti siano stati integralmente adempiuti e costituisce onere dell'Impresa produrre la documentazione relativa all'avvenuto accantonamento da parte dell'Ispettorato del lavoro.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Impresa appaltatrice non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo a risarcimento danni.

68.0 SICUREZZA SUL LAVORO

La Ditta dovrà osservare le prescrizioni del DLgs 626 del 19 settembre 1994 e successive modifiche ed integrazioni, in tema di ?Miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro?.

69.0 SICUREZZA DEI LAVORI

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 gg. dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare le eventuali osservazioni e/o integrazioni al Piano di Sicurezza e coordinamento o al Piano Generale di Sicurezza allegati al progetto (di cui agli artt. 12 e 13 del D.Leg.vo 14 agosto 1996, n. 494, e successive modificazioni) nonché il Piano Operativo di Sicurezza, come definito dall'art. ____ del D.Lvo 528/99.

L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del D.Leg.vo 494/96, è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza sostitutivo del Piano di Sicurezza e coordinamento o del Piano Generale di Sicurezza.

La Stazione appaltante, acquisite le osservazioni dell'Appaltatore, ove ne ravvisi la validità, ha facoltà di adeguare il Piano di Sicurezza a quanto segnalato dall'Impresa.

E' altresì previsto che prima della dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possano presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il Piano della Sicurezza, così eventualmente integrato, dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Impresa appaltatrice ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

In particolare l'Impresa dovrà, nell'ottemperare alle prescrizioni del D.Leg.vo 25 novembre 1994, n. 626 e successive modificazioni, consegnare al Direttore dei lavori e al Coordinatore per l'esecuzione copia del proprio Documento di Valutazione Rischi (se redatto ai sensi dell'art. 4 del predetto D.Leg.vo 626/94), copia della comunicazione alla ASL e Ispettorato del Lavoro, del nominativo del responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione ai sensi dell'art. 8 del citato decreto, copia della designazione degli addetti alla gestione dell'emergenza.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Impresa dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro ai sensi del D.Leg.vo 494/96 in cui si colloca l'appalto e cioè:

- *che il committente sono Di Panigai Corrado e Speciali Nicoletta;*
- *che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente, (ai sensi dell'art. 2 e 3 del D.Leg.vo 494/96) è;*
- *che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 3 del D.Leg.vo 494/96 per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;*
- *che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è;*
- *che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è;*
- *di aver preso visione del piano di sicurezza e coordinamento e/o del piano generale di sicurezza in quanto facenti parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 31, comma 2, Legge 109/94 modificato con Legge n. 415/98,*

assommano all'importo di \ 1.838,70. (Euro milleottocentotrentotto/70).

L'impresa è altresì obbligata, nell'ottemperare a quanto prescritto dall'art. 31, comma 1 bis, della Legge 109/94 e successive modificazioni, di inserire nelle "proposte integrative" o nel "piano di sicurezza sostitutivo" e nel "piano operativo di sicurezza":

- *il numero di operai o altri dipendenti di cui si prevede l'impiego nelle varie fasi di lavoro e le conseguenti attrezzature fisse e/o mobili di cui sarà dotato il cantiere quali: spogliatoi, servizi igienici, eventuali attrezzature di pronto soccorso ecc.;*
- *le previsioni di disinfestazione periodica, ove necessario;*
- *le dotazioni di mezzi e strumenti di lavoro che l'Impresa intende mettere a disposizione dei propri dipendenti quali: caschi di protezione, cuffie, guanti, tute, stivali, maschere, occhiali, ecc. che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative le varie lavorazioni;*
- *le fonti di energia che l'Impresa intende impiegare nel corso dei lavori, sia per l'illuminazione che per la forza motrice per macchinari, mezzi d'opera ed attrezzature, che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative ai luoghi ove si dovranno svolgere i lavori ed alle condizioni presumibili nelle quali i lavori stessi dovranno svolgersi;*
- *i mezzi, i macchinari e le attrezzature che l'Appaltatore ritiene di impiegare in cantiere, specificando, ove prescritto gli estremi dei relativi numeri di matricola, i certificati di collaudo o revisioni periodiche previste dalle normative, le modalità di messa a terra previste e quanto altro occorra per la loro identificazione ed a garantirne la perfetta efficienza e possibilità di impiego in conformità alla normativa vigente; i certificati di collaudo o di revisione che dovranno essere tenuti a disposizione in cantiere;*
- *dichiarazione di mettere a disposizione le attrezzature e le apparecchiature necessarie a verificare la rispondenza alle norme delle messe a terra realizzate, la presenza di gas in fogne o cunicoli, ecc.;*
- *le opere provvisorie necessarie per l'esecuzione di lavori quali cassature, sbadaccature, ponteggi, ecc., corredate di relazione descrittiva ed ove occorra di opuscoli illustrativi, elaborati grafici, verifiche di controllo, firmati da progettista all'uopo abilitato per legge;*
- *particolari accorgimenti ed attrezzature che l'Impresa intende impiegare per garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in caso di lavorazioni particolari da eseguire in galleria, in condotti fognanti, in zone, ambienti, condotti che siano da ritenere, sia pure in situazioni particolari, comunque sommersibili, in prossimità di impianti ferroviari, elettrodotti aerei, sotterranei o in galleria, di acquedotti, di tubazioni di gas o in situazioni comunque particolari;*
- *quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.*

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Impresa intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, che assumono, di conseguenza;

- *Il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;*
- *L'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.*

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori

per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione.

70.0 COLLAUDO

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che il lavoro sia stato eseguito a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità al contratto, delle varianti e dei conseguenti atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste.

Il collaudo sarà eseguito nelle forme e nei modi stabiliti dall'art. 28 della Legge n. 109 del 11 febbraio 1994 e successive modifiche, e dall'art. 187 e successivi del decreto del Presidente della repubblica 21 dicembre 1999 n° 554.

71.0 OBBLIGHI E ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA STAZIONE APPALTANTE APPALTANTE E DELLA DITTA APPALTATRICE

71.1 OPERE ACCESSORIE E PROVVISORIALI

Debbono intendersi per opere provvisorie comprese nell'appalto tutte le opere accessorie direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, ad esempio, apertura e chiusura di tracce, fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili ecc.

Le prestazioni di ponti, di sostegni di servizio e di ogni altra opera provvisoria occorrente per l'esecuzione delle opere devono far carico alla Ditta appaltatrice.

71.2 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni:

- *restano in proprietà della Stazione appaltante ;*
- *sono ceduti all'Appaltatore .*

Nel caso in cui detti materiali restino in proprietà alla Stazione appaltante, l'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli al magazzino comunale intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni.

Per la realizzazione delle dune e dei rilevati del parco è previsto di impiegare circa 1 400 mc di sabbia derivanti dalla escavazione del piano interrato del complesso immobiliare, così come riportato nella "relazione geologico – tecnica ai sensi D.C.C. 60 dal 10.04.07" allegata al P.d.L. a firma del geologo Davide Fusetti.

71.3 MANUTENZIONE DELLE OPERE SINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere o la stesura del certificato di regolare esecuzione, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e spese dell'Impresa.

Per tutto il tempo intercorrente tra l'esecuzione ed il collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'ART. 1669 del codice civile, l'Impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta alle riparazioni resesi necessarie senza interrompere il traffico nella strada e senza che occorran particolari inviti da parte della D.L.

Ove però l'Impresa non provvedesse nei termini stabiliti per iscritto dalla D.L., si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da ostacolare il meno possibile la circolazione e da ripristinare la pavimentazione nei precisi termini contrattuali.

All'atto del collaudo i manti dovranno apparire in stato di ottima conservazione, senza segni di sgretolamento, solcature, ondulazioni, screpolature, con scarico regolarissimo delle acque meteoriche in ogni punto della superficie e lungo le banchine. Inoltre gli spessori dei manti dovranno risultare esattamente conformi a quelli ordinati, ammettendosi una diminuzione massima, per effetto dell'usura e del costipamento dovuto al traffico, di 1 mm per ogni anno dalla esecuzione.

L'Impresa è anche responsabile dei danni e delle irregolarità dovute al comportamento delle sottofondazioni e delle fondazioni.

71.4 ESPROPRI, SERVITÙ, PERMESSI, DANNI A TERZI

Sono a carico della Stazione appaltante gli espropri, le servitù, i permessi, mentre restano a carico della Ditta appaltatrice i danni dovuti a inesperienza o a negligenza propria o del proprio personale, o a impropria modalità di esecuzione dei lavori.

71.5 DANNI DI FORZA MAGGIORE

Questi danni devono essere denunciati immediatamente e in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'avvenimento.

Il compenso, per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto nel caso in cui a determinare il danno abbia concorso la colpa della Ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere.

Frattanto, la Ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti, a norma delle disposizioni vigenti che regolano l'esecuzione dei lavori pubblici.

Per quanto riguarda i danni di forza maggiore si fa riferimento all' articolo 139 del D.P.R. 554/99 e articolo 20 del Capitolato Generale d'Appalto in vigore.

71.6 LAVORI PROVVISORI

Saranno pagati a parte gli eventuali lavori provvisori (ad esempio, allacciamenti e installazioni temporanee), ordinati di volta in volta per iscritto dalla Direzione dei Lavori, salvo il caso che non sia previsto un compenso a corpo.

72.0 DISCIPLINA NEL CANTIERE

La Ditta appaltatrice è tenuta a osservare e a far osservare al proprio personale la disciplina comune a tutte le maestranze del cantiere. Essa è obbligata ad allontanare quei suoi dipendenti che al riguardo non fossero

bene accettati all'Amministrazione appaltante, nei termini previsti dalle disposizioni vigenti che regolano l'esecuzione di lavori pubblici.

72.1 SORVEGLIANZA

Nel caso di appalto in fabbricati in costruzione, la sorveglianza dei magazzini messi a disposizione della Ditta appaltatrice rientra nella guardiania generale del cantiere.

Per la sorveglianza dei materiali già in opera, l'Amministrazione appaltante, a richiesta della Ditta appaltatrice, disporrà affinché questa possa direttamente provvedervi.

72.2 DIVIETO DI CESSIONE DI CONTRATTO

Il subappalto è regolato dalla Legge n. 109 del 11 febbraio 1994, successive modificazioni e/o integrazioni.

72.3 DOMICILIO DELLA DITTA APPALTATRICE

La Ditta appaltatrice ha l'obbligo di comunicare, durante il corso del contratto, le variazioni eventuali del proprio domicilio legale.

73.0 MODO DI VALUTARE I LAVORI

Per tutti i lavori, esplicitamente contemplati nel progetto allegato al contratto di fornitura, il prezzo stabilito rimane fisso ed invariabile a meno di quanto specificato nei successivi paragrafi.

74.0 AUMENTO O DIMINUZIONE DEI LAVORI

La Stazione Appaltante, durante l'esecuzione delle opere appaltate, ha la facoltà di ordinare, per iscritto, alle stesse condizioni del contratto, un aumento o una diminuzione di opere non oltre la concorrenza di un quinto in più o in meno dell'importo del contratto stesso.

Oltre tale limite, la Ditta appaltatrice può recedere dal contratto col solo diritto al pagamento dei lavori eseguiti, valutati ai prezzi contrattuali.

Nel caso di aumento, verrà stabilito, ove occorra, un nuovo termine per l'ultimazione dei lavori.

75.0 VARIANTI AL PROGETTO

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre quelle varianti che ritenesse opportune e convenienti, purché non mutino la natura delle opere comprese nell'appalto.

Le opere nuove e le variazioni saranno valutate e liquidate ai prezzi di contratto; ma qualora siano da eseguire categorie di lavori non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale, si dovrà provvedere alla formazione di nuovi prezzi a norma del vigente Regolamento dei lavori pubblici.

Per le variazioni ai lavori si farà riferimento alle norme del Capitolato Generale di appalto e del Regolamento dei Lavori Pubblici vigenti.

76.0 CONTABILIZZAZIONE E VALUTAZIONE

Per gli stati di avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta sulla scorta

dell'elenco dei prezzi e degli eventuali nuovi prezzi contenuti in atti di sottomissione sottoscritti dall'Appaltatore dopo la stipula del contratto d'appalto.

Nel caso di opere a corpo, le percentuali di accreditamento per la ripartizione negli stati di avanzamento in relazione al progredire dei lavori, saranno quelle fissate dall'Amministrazione appaltante in sede di atti di appalto o precisate dalla Ditta appaltatrice in sede di offerta e accettate dall'Amministrazione appaltante.

Tale ripartizione è da intendersi convenzionale agli effetti indicati e può non corrispondere al valore reale e definitivo delle parti di impianti già installati o di materiali dati in opera.

77.0 VALIDITÀ DEI PREZZI

Qualora in data posteriore alla presentazione dell'offerta venissero emanate nuove norme per l'esecuzione delle opere, che dovranno essere osservate dalla Ditta appaltatrice e qualora, in conseguenza di ciò, derivassero a essa oneri diversi da quelli contrattuali, l'Amministrazione appaltante vi provvederà in base alle norme previste per la stipulazione dei nuovi prezzi.

78.0 RICHIAMI AD ALTRE DISPOSIZIONI VIGENTI

Per tutto quanto non è stato espressamente specificato sopra, si farà riferimento alle disposizioni contenute nel Capitolato Generale di appalto per le Opere Pubbliche e nel Regolamento di esecuzione dei Lavori Pubblici vigenti al momento dell'appalto.

79.0 RESCISSIONE DEL CONTRATTO

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di rescindere il contratto nei casi e con le modalità e conseguenze indicate dagli artt. 118 e 119 del Regolamento di Attuazione dei Lavori Pubblici.

In caso di rescissione del contratto, la Stazione Appaltante, procederà alla ricognizione dei lavori eseguiti regolarmente, li accetterà in consegna unitamente ai materiali utili esistenti in cantiere, facendo quindi decorrere dalla data della presa in consegna i termini di garanzia, collaudi, crediti e saldi.

80.0 CONTROVERSIE

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto, sarà sempre prevalente la soluzione più favorevole all'appaltante.

In caso di controversia tra l'appaltante e l'appaltatore nell'interpretazione ed esecuzione delle condizioni contenute nel presente capitolato speciale d'appalto o più in generale negli elaborati di progetto e contrattuali, si procederà in conformità alla legge 166/2002 e relativi regolamenti.

Ove non si procedesse all'accordo bonario, la definizione delle controversie verranno chiarite come indicato in contratto.

81.0 MODO DI VALUTARE I LAVORI

Il presente appalto è del tipo "a corpo e a misura".

81.1 LAVORI A CORPO

La contabilizzazione avverrà sulla base della valutazione della percentuale dei lavori eseguiti. A tale fine sarà redatta, in contraddittorio tra l'impresa appaltatrice e la Direzione Lavori, una dettagliata analisi del prezzo dalla quale risulteranno le componenti elementari che costituiscono il prezzo a corpo e la loro incidenza sullo

stesso.

L'avanzamento sarà valutato, quando, sulla base della somma degli avanzamenti delle componenti elementari. Detta analisi sarà compresa in un verbale redatto in contraddittorio ed allegato allo stato d'avanzamento dei lavori. Per le opere a corpo il prezzo è fisso ed invariabile.

81.2 LAVORI A MISURA

I lavori saranno contabilizzati secondo le quantità determinate con misure geometriche, salvo quanto deve essere contabilizzato a numero, a peso, o a tempo, in conformità degli articoli dell'Elenco prezzi.

L'Appaltatore dovrà, senza alcun corrispettivo, fornire tutti gli utensili, gli strumenti e gli operai necessari al tracciamento sul posto dei vari lavori, agli accertamenti delle misure.

L'Appaltatore dovrà tempestivamente chiedere per iscritto alla Direzione Lavori la misurazione in contraddittorio di quelle opere e somministrazioni che in forza del progresso dei lavori non si potessero più accertare, come pure dovrà tempestivamente richiedere che si proceda in contraddittorio alla misura o alla pesata di tutto ciò che deve essere misurato o pesato prima della posa in opera.

Le strutture di dimensioni maggiori alle prescritte, qualora vengano tollerate a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno pagate per le sole dimensioni ordinate o di progetto.

Nei prezzi contrattuali per ciascun lavoro e somministrazione, s'intende compresa ogni opera, materiali e spese, sia principali che accessorie o provvisionali che direttamente o indirettamente concorrono all'esecuzione al compimento del lavoro cui il prezzo si riferisce.

81.3 LAVORI IN ECONOMIA

81.4 PRESTAZIONI DI MANODOPERA IN ECONOMIA

Qualora fosse necessario, per eseguire variazioni ammesse, richiedere prestazioni di manodopera in economia, queste saranno compensate ai prezzi di elenco o a quelli vigenti al momento della prestazione, stabiliti dal Nucleo Operativo del Provveditorato Regionale alle OO.PP., della provincia in cui si eseguono i lavori, assoggettati al ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore sul prezzo delle opere oggetto dell'appalto.

81.5 FORNITURE IN ECONOMIA

Nel caso fossero esplicitamente richieste forniture in economia, queste saranno compensate con i prezzi riportati dall'Assistal, vigenti al momento dell'ordine, o con quelli riportati in listini od elenchi prezzi ufficiali di Enti riconosciuti competenti allo scopo (Nucleo Regionale, C.C.I.A.A., Comuni, ecc...), o con nuovi prezzi concordati, assoggettati al ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore sul prezzo delle opere oggetto dell'appalto.

Per le prestazioni di manodopera e per le forniture in economia, l'appaltatore dovrà compilare note giornaliera recanti i seguenti elementi:

nome, cognome e qualifica degli operai impiegati (nel caso di coppia o di squadra non sarà ammesso, di norma, l'impiego di soli operai specializzati o qualificati; in mancanza di deroghe espressamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori, saranno riconosciute solamente le coppie specializzate o qualificato + manovale qualificato e le terne specializzato + qualificato + manovale qualificato);

numero di ore lavorate per ciascuno operaio, con descrizione esauriente del lavoro svolto;

elenco dei materiali installati con i prezzi ad essi attribuibili (secondo i listini ufficiali di cui sopra).

Essendo la presenza in cantiere del Direttore dei Lavori non continuativa, le note giornaliera dovranno essere sottoposte al visto del Servizio Tecnico dell'appaltante e trasmesse al Direttore dei Lavori, anche a mezzo fax,

entro il giorno successivo a quello di esecuzione delle economie, allo scopo di consentire i necessari controlli.

In caso di inottemperanza a quanto sopra, da parte dell'appaltatore, e nell'impossibilità di verificarne l'incongruità con qualsiasi altro mezzo, le note non saranno riconosciute o comunque saranno soggette a liquidazione ad insindacabile giudizio e secondo stima del Direttore dei Lavori.

82.0 NORME PER LA MISURAZIONE VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

82.1 SCAVI IN GENERE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- *per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;*
- *per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;*
- *per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;*
- *per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;*
- *per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;*
- *per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;*
- *per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.*

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

82.2 SCAVI DI SBANCAMENTO

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori.

82.3 SCAVI DI FONDAZIONE

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

82.4 SCAVO PER POSA CONDOTTI IN GENERE (acquedotto, fognatura, cavidotti ecc)

Le misure degli scavi in trincea per la posa della tubazione, come caso particolare degli scavi di fondazione, saranno rilevate per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.

Per ogni tratto la lunghezza verrà misurata in orizzontale fra le sezioni verticali dei due estremi.

La profondità dello scavo sarà misurata, nelle suddette sezioni, fra il punto medio del fondo dello scavo ed il punto d'intersezione della verticale tirata da tale punto medio con la retta congiungente gli estremi del ciglio del piano di campagna rimasto dopo lo scavo; potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi, se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.

La larghezza dello scavo non sarà di norma misurata e sarà contabilizzata - sempre riferita ad uno scavo a pareti verticali come indicato nella tavola delle opere d'arte, anche se è stato eseguito con pareti a scarpa diversa- secondo le misure specificate nelle tavole di progetto, per ogni valore dei diametri nominali della tubazione posata.

I volumi di scavo saranno ottenuti, per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alla profondità ed alla sezione come sopra definita, delle sezioni estreme del tratto.

Al volume così calcolato 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 con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

82.5 RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

82.6 RIEMPIMENTO CON MATERIALE ARIDO SCAVI PER TUBAZIONI.

I materiali di riempimento degli scavi di trincea per la posa in opera di condotte, in sostituzione di materiali di scavi non ritenuto idoneo al rinterro da parte della D.L. saranno valutati a metro cubo intendendo che la larghezza ai fini contabili è quella coincidente con la larghezza di scavo indicata nei disegni di progetto e negli articoli di elenco, mentre l'altezza è quella stabilita dalla D.L. in funzione della natura e consistenza dei terreni attraversati, indipendentemente dal fatto che gli scavi abbiano larghezze effettive superiori a quelle indicate in progetto, essendo già compresa nel prezzo di elenco questa possibile circostanza..

82.7 CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

82.8 CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà

effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Nel prezzo del conglomerato cementizio sono compresi le armature di qualsiasi tipo e dimensioni nonché la rete elettrosaldata, lo sfrido, l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

82.9 TUBAZIONI

La lunghezza delle tubazioni in acciaio sarà quella utile misurata in opera lungo l'asse e senza sovrapposizioni.

Per le condotte in ghisa, polietilene ecc., dalla lunghezza utile non verranno detratte le lunghezze delle apparecchiature idrauliche e dei relativi pezzi speciali, mentre verranno detratte le lunghezze degli attraversamenti eseguiti con condotte di altro materiale.

Nessun complemento sarà riconosciuto all'Impresa per la posa in opera di tubazioni in presenza di sbadacchiature, puntelli armature a cassa chiusa.

82.10 PEZZI SPECIALI PER CONDOTTE ACQUEDOTTO

I pezzi speciali in acciaio o ghisa (Te, Bouts, riduzioni, curve, ecc.) posti in opera sulle condotte sono valutati a kg.

Saranno pure valutate a peso le tubazioni e connessioni idrauliche situate entro i manufatti di presa, gli impianti di sollevamento o serbatoi.

Nel prezzo per i pezzi speciali sono compresi gli attacchi filettati per manometri da 1/2 pollice.

Non saranno considerati pezzi speciali i tronchi rettilinei superiori a mt. 2,00 anche all'interno dei manufatti.

82.11 APPARECCHIATURE IDRAULICHE

Le saracinesche di arresto o di scarico, gli sfiati o le valvole, i giunti Gibault ed ogni altra apparecchiatura che vada ad inserirsi nelle tubazioni sarà valutata a numero.

I compensi per guarnizioni, bulloni ed ogni altro materiale accessorio per il collegamento dei pezzi speciali, saracinesche e sfiati sono compresi in quelli delle rispettive forniture principali; negli stessi compensi è pure compresa la fornitura di un conveniente numero di chiavi di adeguata lunghezza per l'apertura e la manovra dei pozzetti, chiusini, saracinesche e sfiati.

82.12 COLLETTORI PER FOGNATURA

La fornitura e la posa in opera delle tubazioni formanti i collettori di rete di qualsiasi natura regolarmente posato e provato viene misurato secondo lo sviluppo del suo asse senza tener alcun particolare conto né dei pezzi speciali inseriti né delle parti di tubo che si compenetrano e si sovrappongono.

Dallo sviluppo dei collettori dovranno detrarsi la lunghezza delle camerette di ispezione e dei pezzi speciali lungo i collettori stessi.

Nel prezzo della fornitura e posa in opera dei collettori, si intende compreso ogni onere oltre che per la fornitura, per il trasporto, carico, scarico, magazzinaggio, revisione e posa dei pezzi speciali come sopra detto, anche per la formazione del piano di posa, per il lavaggio della conduttura, per le prove, anche ripetute, sia a condotta aperta che a condotta seminterrata completamente coperta, per la formazione e posa in opera dei pezzi speciali (anelli, manicotti, spezzoni, ecc.) eventualmente necessari per riparare rotture dei tubi senza la sostituzione completa del pezzo danneggiato, qualora ciò sia ammesso dalla Direzione Lavori a suo insindacabile giudizio, compreso l'onere per eseguire la posa all'asciutto.

Detto prezzo comprende altresì ogni onere derivante all'Impresa per il fatto che posa e montaggio della condotta debbono essere effettuati da operai specializzati.

L'iscrizione in contabilità della posa in opera delle tubazioni avrà luogo solamente dopo ultimate con esito favorevole tutte le prescritte prove idrauliche, anche se queste, per qualsiasi motivo, compreso quello dell'impossibilità di un agevole rifornimento dell'acqua necessaria, dovessero essere effettuate a notevole distanza di tempo dalla posa.

Nel caso che il ritardo delle prove derivasse da regolare ordine scritto della Direzione Lavori, potrà essere iscritto in contabilità un importo pari al 75 % (settantacinque) del prezzo della posa in opera, restando però a carico dell'Impresa tutti gli oneri (quali riapertura dei cavi, sgombero, prosciugamento ecc.) conseguenti al ritardo.

I manufatti inseriti lungo la condotta saranno valutati in opera a misura.

Oltre a quanto prescritto, valgono in particolare per ciascun tipo di tubo le seguenti prescrizioni:

82.13 COLLETTORI CIRCOLARI IN P.V.C. RIGIDO NON PLASTIFICATO TIPO 303 (UNI 7447-75)

La valutazione è effettuata a metro di lunghezza utile senza tener conto delle sovrapposizioni, sulla base dei prezzi di elenco. Detti prezzi unitari si intendono per opere complete di ogni materiale, di ogni magistero, e comprendono pertanto la fornitura e posa in opera della tubazione, il trasporto, il carico e lo scarico, nonché la fornitura e posa della guarnizione elastometrica per dare il giunto a perfetta tenuta; si intende compresa nel prezzo anche la fornitura e posa di eventuali pezzi speciali quali curve, giunti semplici, ecc., compreso pure il letto, il rinfiacco ed il primo rinterro con sabbia secondo le prescrizioni ed i dettagli del progetto esecutivo.

82.14 VALUTAZIONE CHIUSINI E CADITOIE IN GHISA

I chiusini e le caditoie in ghisa verranno pagati a numero; nel prezzo è compreso il materiale necessario per la posa (malta di cemento, ecc.) e relativa manodopera, nonché l'onere di un primo collocamento provvisorio e di un secondo definitivo a tappeto di usura ultimato.

Sono compresi gli oneri per le prove di officina.

82.15 VALUTAZIONE OPERE STRADALI

La fondazione stradale in misto di cava e/o fiume (tout-venant) verrà valutata a metro quadrato della relativa superficie teorica di progetto stabilita negli allegati di progetto, per lo spessore prescritto.

Le pavimentazioni provvisorie e quelle definitive in conglomerato bituminoso (binder e tappeto d'usura) verranno misurate e compensate a metro quadrato di sola superficie teorica pavimentata (rifacimento) in base ai disegni di progetto ed alla larghezza ivi stabilita, salvo particolari ripristini ordinati dalla Direzione Lavori che verranno misurati a metro quadrato di superficie effettivamente pavimentata; escluso pertanto qualsiasi

elemento non facente parte del rivestimento stesso come le cordonate marginali, le alette, i chiusini, le bocchette di ispezione ecc., anche se l'esistenza di detti elementi abbia procurato all'Appaltatore maggiori oneri nella posa in opera della pavimentazione.

Nei prezzi della pavimentazione si intendono compensate tutte le spese per noli e trasporti, l'impiego dei macchinari sia in funzione che in sosta, consumo dei combustibili e lubrificanti, fornitura e spandimento dei materiali di saturazione ed aggregamento, ove occorranza, manovratore, innaffiamenti anche ripetuti, indipendentemente dalla provenienza dell'acqua.

Il prezzo per il manto di usura comprende anche gli oneri per l'esecuzione ritardata; La Direzione Lavori stabilirà infatti dopo quanto tempo dall'esecuzione del rinterro e dalla pavimentazione di base potrà essere eseguito il manto di usura.

82.16 PALI

Saranno pagati a unità tipologica come da elenco prezzi, nel prezzo sono comprese sia la messa in opera che la verniciatura.

82.17 APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ACCESSORI

Le apparecchiature elettriche ed accessorie (armature, lampade, quadri di comando, scatole di derivazione, pozzetti, chiusini, ecc.) saranno computate a numero tenendo presente che nei prezzi di elenco si intende sempre compresa la fornitura e posa in opera e quant'altro indicato nelle voci di elenco prezzi.

Pertanto dovranno essere corredate di tutti gli elementi per il loro montaggio a perfetta regola d'arte.

82.18 NOLEGGI

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

82.19 TRASPORTI.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

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

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

83.0 DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITÀ DEI PREZZI - NUOVI PREZZI

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.

Essi compensano:

- *circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;*
- *circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;*
- *circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;*
- *circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.*

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile, ai sensi di quanto previsto dall'art. 26, comma 3, della Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni ed integrazioni. Vale altresì quanto altro stabilito dall'art. 26, comma 4 della medesima legge.

Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato al progetto, si procederà alla promozione di nuovi prezzi con le modalità stabilite dal Regolamento in materia di LL.PP. di cui all'art. 3, c. 2 della legge 109/94, oltre a quanto previsto nelle indicazioni generali poste in calce dell'elenco prezzi allegato.