



COMUNE DI SERAVEZZA
(Provincia di Lucca)

**OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA DELL'AREA INDUSTRIALE
ARTIGIANALE IN LOC. CIOCCHÉ PUNTONÉ –AREA CIOCCHÉ**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 45, commi 3 e seguenti, regolamento generale, d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554)

		euro
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	1.934.993,30
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	165.000,00
1)	Totale appalto (a + b)	2.099.993,30
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	719.966,70
2)	Totale progetto (1 + c)	2.819.960,00

I PROGETTISTI

IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.

L'intervento è così individuato:

denominazione conferita dalla Stazione appaltante: OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA DELL'AREA INDUSTRIALE ARTIGIANALE IN LOC. CIOCCHIE PUNTONONE –AREA CIOCCHIE

descrizione sommaria: Adeguamento piano altimetrico di Via Ciochette con realizzazione di marciapiede e dotazione di sottoservizi.

ubicazione: Via Ciochette a Querceta nel Comune di Seravezza

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi degli impianti di sollevamento fognatura nera e di pubblica illuminazione, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

Importi in euro		Colonna 1)	Colonna 2)	Colonna 1 + 2)
Num.		A misura	In economia	TOTALE
a)	Importo esecuzione lavori	1.891.822,90	43.170,40	1.934.993,30
b)	Oneri per attuazione piani di sicurezza	165.000,00		165.000,00
a) + b)	IMPORTO TOTALE			2.099.993,30

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, lettera a), aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.

L'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, dell'articolo 7, comma 4, del d.P.R. n. 222 del 2003 e dell'articolo 12, comma 1, primo periodo, del decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494 e s.m. e i.

ART. 3 - MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto è stipulato interamente "a misura" ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodi quarto e quinto, del Codice dei contratti, e dell'articolo 45, comma 7, del regolamento generale.

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente capitolato.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari»; essi sono applicati alle singole quantità eseguite.

Definizione tecnica ed economica dei lavori

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato.

ART. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

Ai sensi dell'articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG6».

Ai sensi degli articoli 72, 73 e 74 del regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alla categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, saranno definite e dettagliate in fase di progetto esecutivo nella tabella «A», allegata al capitolato speciale d'appalto del Progetto Esecutivo quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.

I lavori appartenenti a categorie generali (serie «OG»)) diverse dalla prevalente, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale. Qualora l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di associazione temporanea di tipo verticale, non possieda i requisiti per una delle predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come subappaltabili, pena la non ammissione alla gara stessa. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, che l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari. I lavori di cui al presente comma, con i relativi importi, saranno individuati nella tabella «A» di cui sopra.

ART. 5 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 37 del presente capitolato, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

In caso di norme del presente capitolato tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

ART. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

- a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
- b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
- c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3 ;
- d) l'elenco dei prezzi unitari;
- e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 12, del decreto legislativo n. 494 del 1996 e agli articoli 2, 3 e 4, del d.P.R. n. 222 del 2003, e le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti;
- f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti e all'articolo 6 del d.P.R. n. 222 del 2003;
- g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
- c) il regolamento generale approvato con d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile;
- d) il decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494 e successive modifiche e integrazioni;
- e) il regolamento approvato con d.P.R. 3 luglio 2003, n. 222.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti;
- le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;
- le quantità delle singole voci elementari risultanti dalla «lista» di cui all'articolo 90 del regolamento generale, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

ART. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Definizione tecnica ed economica dei lavori

Ai sensi dell'articolo 71, comma 3, del regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

ART. 9 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.

Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

ART. 10 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE

L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

ART. 11 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente capitolato, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

ART. 12 – CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.

Tutti i termini di cui al presente capitolato d'onori, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

ART. 13 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del regolamento generale e dell'articolo 11, commi 10 e 12, del Codice dei contratti; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fidejussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza *accertata*.

L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a tre mesi da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

ART. 14 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **600 (seicento)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

ART. 15 - PROROGHE

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 14.

In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.

Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

ART. 16 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.

Il verbale di sospensione deve contenere:

l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;

l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;

l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del regolamento generale.

In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.

Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.

Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.

Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

ART. 17 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P.

Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

ART. 18 - PENALI IN CASO DI RITARDO - PREMIO DI ACCELERAZIONE

Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1,00 per mille (euro 1 e centesimi 0 ogni mille) dell'importo contrattuale. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

ART. 19 – PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

Entro 30 giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispose e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 5 del decreto n. 494 del 1996. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

ART. 20 – INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia

Definizione tecnica ed economica dei lavori

tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16.

ART. 21 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.

Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fidejussoriaa.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 22 - ANTICIPAZIONE

Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

L'anticipazione è revocata qualora l'esecuzione del contratto non prosegua secondo gli obblighi pattuiti e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi legali sulle somme anticipate.

Sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.

Ai sensi dell'articolo 102, commi 1 e 2, del regolamento generale, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'impresa, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:

- a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
- b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento;
- c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fidejussoriaa rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto.

ART. 23 - PAGAMENTI IN ACCONTO

Le **rate di acconto** sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 29, 30, 31 e 32, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un **importo non inferiore a euro 200.000,00**.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 168 del regolamento generale, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.

Entro lo stesso termine di cui al comma 3 il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 169 del regolamento generale, il quale deve esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione.

La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5% (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223 l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie

Definizione tecnica ed economica dei lavori

professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 47, commi 4, 5 e 6, e 48, commi 2 e 3, del presente Capitolato.

ART. 24 - PAGAMENTI A SALDO

Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fidejussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale.

Ai sensi dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale, la garanzia fidejussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:

- a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- b) l'efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
- c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fidejussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223 il pagamento a saldo è subordinato all'acquisizione del DURC e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché degli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 47, commi 4, 5 e 6, e 48, commi 2 e 3, del presente Capitolato.

ART. 25 – RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 23 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

ART. 26 – RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 24, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

ART. 27 - REVISIONE PREZZI

Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:

- 1) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - b) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - c) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - d) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
- 2) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
- 3) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
- 4) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;
- 5) l'utilizzo delle somme di cui alla lettera a) deve essere autorizzato dal CIPE.

Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

ART. 28 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P..

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

ART. 29 - LAVORI A MISURA

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente capitolato, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

ART. 30 - LAVORI A CORPO

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 37 o 38, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".

Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 39. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.

La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

ART. 31 - LAVORI IN ECONOMIA

La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

ART. 32 - VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA

Definizione tecnica ed economica dei lavori

I manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la loro messa in opera, se forniti in cantiere e accettati dalla direzione dei lavori, sono accreditati nella contabilità delle rate di acconto di cui all'articolo 23 anche prima della loro messa in opera, ad un prezzo convenzionalmente stabilito pari ad un quarto del prezzo previsto in elenco prezzi per la loro fornitura e posa in opera.

In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 23, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

ART. 33 - CAUZIONE PROVVISORIA

Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e dell'articolo 100 del Regolamento generale, è richiesta una cauzione provvisoria di **euro 44.000,00 pari al 2% (due per cento)** dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.

Ai sensi dell'articolo 100 del Regolamento generale, la cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:

- a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della stazione appaltante;
- b) mediante fidejussione bancaria o polizza assicurativa fidejussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti.

La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.

Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

In caso di associazione temporanea di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese associate.

ART. 34 - GARANZIA FIDEJUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA

Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 101 del regolamento generale, è richiesta una **garanzia fidejussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento)** dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

La garanzia fidejussoria è prestata mediante atto di fidejussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fidejussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fidejussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fidejussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

ART. 35 – RIDUZIONE DELLE GARANZIE

Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fidejussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001-2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q) oppure lettera r), del d.P.R. n. 34 del 2000.

In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.

In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce all'attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 34 del 2000.

Il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:

- a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
- b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;
- c) l'impresa non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA.

ART. 36 - OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 103, del regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio o di certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. attività produttive 12 marzo 2004, n. 123.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

- a) prevedere una somma assicurata non inferiore a euro 5.000.000,00, di cui:

partita 1)	per le opere oggetto del contratto:	euro	2.200.000,00
partita 2)	per le opere preesistenti:	euro	2.000.000,00
partita 3)	per demolizioni e sgomberi:	euro	800.000,00
- b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00

Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, deve contenere queste condizioni:

- a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

- b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 108, comma 1, del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, secondo periodo, del regolamento generale le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 12 (dodici) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione; a tale scopo:

- a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al d.m. 12 marzo 2004, n. 123;
- b) l'assicurazione copre i danni dovuti a cause risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
- c) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART. 37 - VARIAZIONE DEI LAVORI

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.

ART. 39 - PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.

Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

Per la determinazione dei nuovi prezzi si procederà quando possibile utilizzando il prezzario regionale del Provveditorato alle Opere Pubbliche della Regione Toscana anno 2008.

Qualora l'Appaltatore durante la preventiva ricognizione dei servizi a rete esistenti, od in corso di esecuzione delle opere previste in appalto, riscontri la necessità di eseguire lavorazioni impreviste non ricomprese nell'appalto, prima di procedere alla loro esecuzione dovrà quantificarne l'ammontare e comunicarlo in forma scritta alla Direzione dei Lavori. La Direzione dei Lavori non potrà riconoscere e contabilizzare lavorazioni da lei preventivamente autorizzate per le quali non sia stato concordato un nuovo prezzo prima della loro esecuzione.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 40 - NORME DI SICUREZZA GENERALI

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

ART. 41 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 3 del decreto legislativo n. 626 del 1994, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

ART. 42 – PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto n. 494 del 1996 e s. m. e i.

L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 43.

ART. 43 – MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:

- a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
- b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

ART. 44 – PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 6 del d.P.R. n. 222 del 2003, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 4, commi 1, 2 e 7, e gli adempimenti di cui all'articolo 7, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 4, commi 4 e 5 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 46, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 42, previsto dagli articoli 4, comma 1, lettera a), e 12, del decreto n. 494 del 1996 e s. m. e i.

ART. 45 – OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 3 del decreto legislativo n. 626 del 1994, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 8 e 9 e all'allegato IV del decreto n. 494 del 1996.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, al d.P.R. n. 222 del 2003 e alla migliore letteratura tecnica in materia.

L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART. 46 - SUBAPPALTO

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente capitolato, l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, come di seguito specificato:

- a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti, è vietato il subappalto o il sub affidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;
- b) è vietato il subappalto o il sub affidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
- c) i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000 euro ma non superiore al 15% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria;
- d) fermo restando il divieto di cui alla lettera a), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente e a tale fine indicati nel bando o nel presente capitolato possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

- 1) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
- 2) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
- 3) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - a) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - b) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti.
- 4) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R.

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà

L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

Definizione tecnica ed economica dei lavori

- 1) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
- 2) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- 3) le imprese subappaltatrici devono 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 e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- 4) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - a) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
 - b) copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di sicurezza predisposti dall'appaltatore ai sensi dell'articolo 44 del presente Capitolato.

Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

ART. 47 – RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 5 del decreto n. 494 del 1996, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, del decreto-legge n. 223 del 2006, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 4 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.

Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

ART. 48 – PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 3, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, del decreto-legge n. 223 del 2006, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART. 49 - ACCORDO BONARIO E TRANSAZIONE

Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura.

Il R.U.P. provvede a nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11 e 12, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.

La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.

La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.

La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

ART. 50 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.

La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 241 del Codice dei contratti, e degli articoli 33 e 34 del capitolato generale d'appalto, in quanto applicabili. Il terzo arbitro con funzioni di presidente è nominato dalle parti o, su delega di queste, dai primi due arbitri e, in caso di inerzia o mancato accordo entro un termine perentorio definito dalla parte diligente, dalla Camera arbitrale in applicazione degli articoli 242 e 243 del Codice dei contratti.

L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

La sede del collegio arbitrale è quella della stazione appaltante.

ART. 51 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e

gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

- b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
- d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

L'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto operante in cantiere un cartellino di riconoscimento, impermeabile ed esposto in forma visibile, recante la denominazione dell'impresa del quale è dipendente, il nome, il cognome, il numero di matricola e la data di assunzione. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. Al personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili), l'appaltatore fornisce un cartellino di riconoscimento generico che indichi la qualificazione di tale personale estraneo. Ogni violazione alla presente disposizione, accertata dal Direttore dei lavori o dal R.U.P., è punita con un addebito di euro 100,00 (per ciascuna persona e per ciascuna infrazione) da trattenere sul primo certificato di pagamento successivo.

L'appaltatore è obbligato a mantenere in cantiere, in posizione protetta e immediatamente accessibile, un registro delle presenze in cantiere, con sezioni giornaliere, sul quale sono annotati in tempo reale per ciascun accesso in cantiere del personale di cui al comma 5, nome e cognome, numero di matricola, ora di entrata e di uscita e, se trattasi di personale dipendente, datore di lavoro, di ciascun soggetto. Per il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori è indicata la qualificazione di tale personale estraneo. La violazione del presente obbligo, accertata dal Direttore dei lavori o dal R.U.P., è sanzionata ai sensi del comma 5, ultimo periodo.

ART. 52 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori o reati accertati ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti;
- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;

Definizione tecnica ed economica dei lavori

- i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 626 del 1994 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 42 e seguenti del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza.

Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- 1) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- 2) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
 - a) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
 - b) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - c) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

ART. 53 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

ART. 54 - TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

ART. 55 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

CAPO 12 - NORME FINALI

ART. 56 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Quanto risulta dal presente Capitolato definisce in modo sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente alle imprese concorrenti una idonea valutazione dello stesso; è però evidente che nessuna rappresentazione grafica né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:

- comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori e principali che concorrono a rendere funzionale l'opera nel suo complesso;
- descrivere tutte le funzioni delle singole opere;
- precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di lavoro.

Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali e/o mezzi, anche se non esplicitamente indicati, nonché le lavorazioni necessarie per realizzare i fini indicati nei dati tecnici e negli articoli di Elenco Prezzi per la completa attuazione, della Urbanizzazione Primaria dell'Area Industriale Artigianale in loc. Cioche, nulla escluso, compreso i costi per la sicurezza di cui al D.Lgs. 81/08 e s. m. e i. ed alla operativa attuazione del piano di sicurezza.

A tal fine l'Appaltatore dovrà rilasciare una dichiarazione scritta attestante l'aver effettuato un accurato sopralluogo e di aver preso conoscenza di tutte le condizioni che potranno influire sull'esecuzione dei lavori e che la sua valutazione dei lavori tiene conto di tutte le circostanze generali e particolari dello stato dei luoghi, di tutte le spese obbligatorie e prescritte dagli artt. 5, e 8 del Capitolato Generale del Ministero dei lavori pubblici e di quanto specificato nel presente Capitolato, e che sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qui appresso indicati che si intendono compresi e compensati nei prezzi dei lavori a misura di cui all'elenco prezzi:

- 1) le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità agli operai, alle persone addette ai lavori ed ai terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni responsabilità ricadrà, pertanto, sull'Appaltatore, con pieno sollievo tanto dell'Appaltante quanto del personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza;
- 2) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito ed effettuare le segnalazioni di legge, sia diurne che notturne, sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori. Per i lavori stradali non potrà essere richiesto alcun compenso aggiuntivo per l'esecuzione dei lavori previsti in presenza di traffico;
- 3) la spesa per la costituzione ed il mantenimento in perfetto stato di agibilità di una o più aree di stoccaggio del materiale proveniente dagli scavi o approvvigionato per l'esecuzione dei lavori. Dette aree dovranno avere una superficie idonea al fine per cui sono destinate ed essere adeguatamente recintate;
- 4) le spese occorrenti per effettuare, prima dell'inizio dei lavori, i testimoniali di stato relativi ai luoghi interessati dal cantiere, da considerarsi totalmente a carico dell'appaltatore;
- 5) le spese occorrenti per comunicare, con congruo anticipo, a tutti i soggetti interessati le eventuali interruzione di servizio (acqua gas enel, telecom ecc.)
- 6) il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;
- 7) le occupazioni temporanee per formazione di cantieri, baracche per alloggio di operai ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati;
- 8) le spese per esperienze, saggi e prelevamenti, preparazione ed invio di campioni di materiali da costruzione forniti dall'Appaltatore agli istituti autorizzati di prova indicati dall'Amministrazione Appaltante, nonché il pagamento delle relative spese e tasse con il carico della osservanza sia delle vigenti disposizioni regolamentari per le prove dei materiali da costruzione in genere, sia di quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori e così anche durante le operazioni di collaudo. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nell'ufficio della direzione dei lavori o nel cantiere, munendoli di suggelli a firma del direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantire la autenticità;
- 9) l'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà dell'Appaltante, in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla direzione dei lavori;
- 10) la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero alle 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 e sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia;
- 11) la spesa per la raccolta periodica delle fotografie relative a tutte le operazioni di cantiere, e comunque richieste dalla Direzione Lavori. Le fotografie dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori in formato digitale in

alta risoluzione (.tiff, 16 bit, formato 30x40, 600 dpi) e corredate di un elenco che identifichi chiaramente il file con la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico; L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

- 12) in particolare l'Appaltatore si obbliga a procedere, prima dell'inizio dei lavori ed a mezzo di ditta specializzata ed all'uopo autorizzata, alla bonifica della zona di lavoro per rintracciare e rimuovere ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie in modo che sia assicurata l'incolumità degli operai addetti al lavoro medesimo. Pertanto, di qualsiasi incidente del genere che potesse verificarsi per inosservanza della predetta obbligazione, ovvero per incompleta e poco diligente bonifica, è sempre responsabile l'Appaltatore, rimanendone in tutti i casi sollevato l'Appaltante ed il personale da essa preposto alla direzione e sorveglianza;
- 13) L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, privati, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale;
- 14) provvedere al rilievo della posizione plano altimetrica dei servizi a rete esistenti ed alla sua restituzione grafica prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dei nuovi servizi a rete secondo le prescrizioni previste per il rilievo cartografico;
- 15) le spese per l'esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisori, qualunque ne sia l'entità, che si rendessero necessari nell'esecuzione dei lavori dovute alla situazione idrica della zona, assicurando il discarico delle acque meteoriche e di rifiuto provenienti dai collettori esistenti, dalle abitazioni, dal piano stradale e dai tetti e cortili;
- 16) Garantire, per tutto il tempo dei lavori, l'accessibilità, almeno pedonale, alle proprietà private ed all'occorrenza ai mezzi di soccorso, anche facendo ricorso a specifiche opere provvisori;
- 17) Garantire, per tutto il tempo dei lavori, la funzionalità dei servizi esistenti nei tratti di strada interessati dai lavori prevedendo, se necessario, interventi di by pass o spostamenti provvisori, preventivamente autorizzati dagli enti gestori, riconoscendo che tale onere è compreso e compensato nei relativi prezzi di elenco prezzi di scavo e di posa in opera dei nuovi servizi;
- 18) provvedere allo sviluppo dei disegni costruttivi degli impianti di sollevamento della fognatura nera e di riduzione di pressione della rete del gas da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori ed ai relativi enti gestori dello specifico servizio prima dell'esecuzione.
- 19) provvedere, nel corso dei lavori, allo sviluppo di ogni ulteriore dettaglio costruttivo di cantiere, da sottoporre all'approvazione della stessa Direzione Lavori, delle opere da eseguire, e di quanto altro possa risultare necessario o comunque richiesto dalla DD. LL.;
- 20) eseguire ed assumere a propria cura e spese tutte le opere provvisori per recingere, anche parzialmente, il cantiere al fine di consentire il regolare transito sia pedonale che veicolare;
- 21) provvedere alla restituzione grafica dei servizi a rete costruiti con questo appalto secondo le prescrizioni previste per il rilievo cartografico ;
- 22) La nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'impresa dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico;
- 23) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- 24) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- 25) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
- 26) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e

Definizione tecnica ed economica dei lavori

- l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
- 27) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - 28) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo finale, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - 29) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto (pali luce ecc. ecc.) e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - 30) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - 31) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - 32) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
 - 33) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
 - 34) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - 35) la costruzione e la manutenzione nonché il reperimento dell'area sulla quale dovranno sorgere, dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
 - 36) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - 37) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - 38) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

ART. 57 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:

- 1) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
 - a) tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte;
 - b) le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori;
 - c) le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice;

- d) le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
- 2) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
- 3) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
- 4) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora l'Appaltatore, invitato, non si presenti;
- 5) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- 6) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- 7) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
- 8) Prima dell'inizio dei lavori dovrà fornire alla Stazione Appaltante per la verifica dell'idoneità tecnico professionale documentazione attestante:
 - a) La nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale di cui all'art. 2, comma 1, lettera e) del d.lgs 626/1994;
 - b) la nomina del medico competente di cui all'art. 2, comma 1, lettera d) del d.lgs 626/1994;
 - c) un documento di valutazione dei rischi ai sensi dell'articolo 4 del d.lgs 626/1994;
 - d) adeguata e documentata formazione dei propri lavoratori in materia di sicurezza e di salute, ai sensi dell'articolo 22 del d.lgs 626/1994.
- 9) all'inizio dei lavori l'appaltatore dovrà produrre alla D.L. un elenco nominativo degli operai da esso impiegati, o che intende impiegare per le opere appaltate (con specificazione delle rispettive qualifiche), detto elenco dovrà essere aggiornato a cura dell'appaltatore ad ogni eventuale variazione anche per effetto di subappalti autorizzati.
- 10) L'appaltatore è obbligato a redigere un testimoniale dello stato dei luoghi per tutte le opere di recinzione, appartenenti a soggetti diversi dalla committenza, che deve demolire e ricostruire.
- 11) L'appaltatore è obbligato a realizzare tutti i saggi necessari per l'esatta e completa individuazione dei servizi presenti interferenti con i lavori appaltati ed a restituirli alla Direzione Lavori su supporto cartografico seguendo le medesime prescrizioni previste per la restituzione delle reti di nuova realizzazione.
- 12) L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori.
- 13) L'appaltatore è obbligato a fornire ed installare, previa autorizzazione degli enti competenti (Vigili urbani dei Comuni di Seravezza, Pietrasanta e Forte dei Marmi, Polizia Provinciale, ecc.), ogni qual volta effettuati delle modifiche alla circolazione nell'area di intervento, idonea cartellonistica stradale, da porre in opera nei principali punti di accesso esterni all'area (a titolo esemplificativo: rotonda all'intersezione tra la SP 9 e Via Emilia per i mezzi in uscita dall'autostradale, rotonda di via Federigi a Querceta, Rotonda via Alpi Apuane in prossimità di Forte dei Marmi, bivio su SS1 Aurelia con via della Sipe, rotonda sull'incrocio via Emilia - via della Sipe ecc.) per segnalare le modifiche alla circolazione in modo tale da evitare che possano crearsi disservizi alla circolazione nell'area a causa di insufficiente informazione stradale fornita all'utenza.
- 14) Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
- 15) Impegno, previa approvazione della Direzione Lavori, ad eseguire in corso d'opera tutte le modifiche alle lavorazioni dovute alle richieste degli enti gestori senza sollevare riserve od eccezioni di sorta in merito.
- 16) Qualora eventuali modifiche introdotte comportassero la necessità di concordare dei nuovi prezzi l'appaltatore si impegna ad accettare i prezzi contenuti nel prezzario del Provveditorato Opere Pubbliche della Regione Toscana anno 2008 o, in carenza di questo, negli elenchi prezzi dell'ente gestore; su entrambi si applicherà il ribasso medio offerto in sede di gara.

ART. 58 – PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi e per le demolizioni. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 59.

ART. 59 – UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI.

In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.

I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:

- a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
- b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
- c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
- d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- f) calcestruzzi con classe di resistenza Rck 15 Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.

L'aggiudicatario è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.

L'aggiudicatario deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

ART. 60 – CUSTODIA DEL CANTIERE

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

ART. 61 – CARTELLO DI CANTIERE

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Il cartello di cantiere è fornito in conformità al modello di cui alla allegata tabella «F».

ART. 62 – SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) le spese contrattuali;
- b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.

A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA

Art. 45 comma 3/b del Regolamento

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Prescrizioni Generali

ART. 63 - QUALITÀ E PROVENIENZA DI MATERIALI E PREFABBRICATI - CAMPIONI E PROVE.

1. PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità, in ottimo stato di conservazione, senza difetti di sorta, lavorati a regola d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave o fornaci; essi dovranno soddisfare i requisiti prescritti dalle leggi, dal presente Capitolato, dall'Elenco prezzi o dalla Direzione dei Lavori.

La provenienza dovrà essere preventivamente segnalata alla Direzione dei Lavori, che si riserva la facoltà di non accettare materiali che, per motivate ragioni, ritiene non sufficientemente affidabili o non rispondenti pienamente alle prescrizioni del Capitolato e dell'Elenco prezzi. Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della Stazione appaltante in sede di collaudo.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti sia prefabbricati che formati in opera. In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una normativa specifica di Capitolato, è riservato alla Direzione dei Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari. Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli Uffici della Stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso, mentre non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potrà richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il

compimento dei lavori. Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà prestarsi a far effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni del Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore - e sempreché i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi - spirato il termine ultimativo che la Direzione dei Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo all'applicazione della pena prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

2. PRESCRIZIONI PARTICOLARI SUL CONTROLLO E IL COLLAUDO DELLE FORNITURE DI TUBI, PEZZI SPECIALI E MATERIALI PER GIUNZIONI.

Per ogni fornitura di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni - definita dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori in funzione delle caratteristiche del servizio e del suolo, nonché del funzionamento idraulico delle condotte e delle situazioni ambientali, inclusi i carichi esterni - dovrà essere accertata la rispondenza alle prescrizioni di qualità di cui al presente Capitolato, mediante prove dirette da eseguirsi sui materiali oggetto della fornitura, ovvero prove eseguite sulla produzione ordinaria.

Le prove dirette sono a carico dell'Appaltatore; tuttavia se il fornitore esegue prove sulla produzione ordinaria conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, mettendo i risultati a disposizione della Direzione dei Lavori e questa esige ugualmente l'esecuzione di prove di laboratorio dirette, le relative spese saranno a carico dell'Appaltatore solo se i risultati non siano conformi alle prescrizioni di qualità.

2.1. PROVE SULLA PRODUZIONE ORDINARIA.

Le prove sulla produzione ordinaria, ammesse qualora il fornitore sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione, consistono nell'autocontrollo continuo e in controlli esterni periodici della produzione stessa.

Per l'autocontrollo dovranno essere eseguite le prove indicate nelle norme specifiche del presente Capitolato, con la frequenza e sui quantitativi di materiali ivi precisati.

I risultati dell'autocontrollo devono essere registrati ed oggetto di valutazioni statistiche, da conservare a disposizione del laboratorio che esegue i controlli esterni.

I controlli esterni devono essere eseguiti da parte di un laboratorio riconosciuto, con la frequenza e sui quantitativi precisati dalle norme specifiche del presente Capitolato e ad ogni essenziale modifica della produzione che influisca sulla qualità dei prodotti.

Le singole partite di tubi, pezzi speciali e giunti dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite a cura del fornitore, che verranno valutati con particolare riferimento al valore della pressione nominale di fornitura, da confrontarsi con la sommatoria della pressione idraulica di esercizio e delle pressioni esterne (carico del terreno, sovraccarichi statici e dinamici, condizioni di appoggio, variazioni termiche, azioni sismiche, ecc.) a cui è soggetta la canalizzazione

Il fornitore dei materiali darà libero accesso nel proprio stabilimento agli incaricati della Direzione dei Lavori, per consentire le verifiche intese ad accertare che siano esattamente osservate le prescrizioni di fabbricazione e fornitura.

2.2. PROVE DIRETTE

Alla scelta dei tubi da sottoporre a prove dirette di laboratorio si procederà di comune accordo tra l'Appaltatore e la Direzione dei Lavori; in difetto di accordo, quest'ultima designerà un tecnico specializzato cui affidare la scelta. I tubi possono essere prelevati o dalle scorte di magazzino o dalla partita da fornirsi, sia in fabbrica che in cantiere. Saranno prelevati per l'esame tubi che, nell'aspetto esterno ed alla percussione, corrispondano alla media della scorta o della fornitura.

Per le prove di laboratorio eseguite direttamente sui materiali della fornitura, verranno prelevate le quantità precisate nelle norme specifiche. Le prove dirette devono essere eseguite ad una data fissata di comune accordo con la Stazione appaltante. Qualora le prove vengano eseguite presso il fornitore, la Direzione dei Lavori avrà libero accesso alle sale di collaudo ed ai magazzini del fornitore stesso, per controllare o provare il materiale oggetto della fornitura. In tal caso, tutte le prove devono essere ultimate prima della spedizione della fornitura. Qualora uno dei materiali non soddisfacesse ad una delle prove di laboratorio, la prova stessa dovrà essere ripetuta su un numero doppio di unità. L'esito negativo su una di queste seconde prove comporterà il rifiuto dell'intero lotto. Le prescrizioni specifiche relative alle caratteristiche generali di qualità, alle tolleranze ed alla marcatura verranno invece controllate in cantiere su ogni elemento della fornitura; i materiali non rispondenti verranno rifiutati.

ART. 64 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE, GESSO

A) ACQUA.

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose od organiche e non dovrà essere aggressiva.

L'acqua necessaria per i conglomerati cementizi armati potrà contenere al massimo 0,1 g/litro di cloruri mentre per i calcestruzzi potrà contendere al massimo 0,5 g/litro di solfati.

B) LEGANTI IDRAULICI.

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595 ed al D.M. 3 giugno 1968 così come modificato dal D.M. 20 novembre 1984 e dalle prescrizioni contenute nel presente Capitolato speciale e l'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento.

I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria ed i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cartonfeltri bitumati cilindrici o fogli di polietilene.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'Art. 3 della Legge 26 maggio 1965 n. 595.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti ed i contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento.

Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del Produttore, il peso e la qualità del prodotto, la quantità di acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli sfusi dovranno essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifizi di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni del citato art.3 della legge 26 maggio 1965 n. 595.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti.

Le qualità dei cementi sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito all'art.4 della Legge sopra ricordata. I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati quelli che presentassero manomissioni.

Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato, sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere. Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei Lavori potrà far eseguire su cemento approvvigionato, ed a spese dell'Appaltatore, le prove prescritte.

ART. 65 - SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO, ARGILLA ESPANSA, POMICE

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.

La granulometria degli aggregati degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro.

Fermo quanto sopra, valgono le seguenti prescrizioni particolari:

1. SABBIA NATURALE.

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o setacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi d'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata e precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso un setaccio con maglia del lato di millimetri:

-quattro per calcestruzzi,

-due e mezzo per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio,

-uno per malte da intonaci.

2. GHIAIA, GHIAIETTO E GHIAIETTINO.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati. Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maglie da 2,5 cm;
- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2,5 cm e 1 cm;
- che per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 mm.

3. INERTI DA FRANTUMAZIONE.

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1. e 2.

ART. 66 - LEGANTI IDRAULICI.

Per i leganti idraulici debbono essere rispettate tutte le norme stabilite dalla legge 26/05/1965, n.595, "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e successive modifiche e integrazioni. Essi dovranno essere approvvigionati in relazione alle occorrenze, con un anticipo tale, rispetto alla data del loro impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte presso i Laboratori stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla Direzione stessa in relazione all'esito delle prove - sia quanto alle modalità d'uso del materiale sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore - sono obbligatorie per l'Appaltatore, che dovrà tempestivamente eseguirle.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso e accampare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa o in conseguenza dei risultati delle prove.

Oltre alle indicate norme generali, valgono quelle particolari di seguito riportate.

1. CEMENTI.

I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 03/06/1968 e al D.M. 31/08/1972.

Di ogni partita di cemento introdotta in cantiere, o successivamente dall'Appaltatore asportata perché destinata ad altri lavori, o rifiutata all'atto dell'impiego, come di seguito previsto, dovrà essere presa adeguata annotazione sul giornale dei lavori relativo alle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia; essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico.

I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente ad esclusive cure e spese dell'Appaltatore, restando la Stazione appaltante estranea alle eventuali ragioni ed azioni che il medesimo potesse opporre al Fornitore.

Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dall'art. 3 della legge 26/05/1965, n.595, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo articolo, per le forniture in sacchi.

L'impiego di cementi alla rinfusa non potrà essere consentito qualora il cantiere non sia dotato di idonea attrezzatura per lo svuotamento dei contenitori di trasporto, di silos per lo stoccaggio e di bilancia per la pesatura all'atto dell'impiego.

2. AGGLOMERANTI CEMENTIZI.

Per la fornitura degli agglomeranti cementizi si richiamano i requisiti di accettazione e le modalità di prova di cui al D.M. 14/01/1966; per la loro conservazione in cantiere e l'accettazione all'atto dell'impiego, valgono le prescrizioni relative ai cementi riportate al precedente paragrafo 1.

3. CALCI IDRAULICHE.

Le calci idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle norme di cui al D.M. 14/01/1966 e al D.M. 31/08/1972, mentre per la

Qualità e provenienza dei materiali

loro conservazione e accettazione all'atto dell'impiego valgono le norme stabilite per i cementi al precedente paragrafo 1.

Le calce idrauliche in zolle potranno essere utilizzate solo su espressa autorizzazione della Direzione dei Lavori. In tal caso, dovranno essere approvvigionate in stretta correlazione ai fabbisogni, evitando la costituzione di scorte; esse verranno inoltre trasportate e conservate, anche in cantiere, come prescritto dall'art. 3 della legge 26/05/1965, n.595. In ogni caso, la calce che all'atto dell'impiego si presenti sfiorita, polverulenta o non perfettamente anidra sarà rifiutata.

Lo spegnimento, da effettuarsi negli appositi bagnoli, dovrà avvenire con adeguato anticipo rispetto al momento in cui occorre avere disponibile il grassello, tenendo anche conto del tempo occorrente all'idratazione delle zolle; la conservazione avverrà in vasche di muratura, disposte in serie rispetto ai bagnoli e depresse rispetto alla bocca di scarico degli stessi, curando tuttavia che l'impiego avvenga prima dell'inizio della presa, poiché tutto il prodotto che in tale momento non fosse stato ancora utilizzato dovrà essere gettato a rifiuto.

ART. 67 - LEGNAMI.

I legnami, di qualunque essenza siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alle norme UNI 3252 e 3266, saranno approvvigionati fra le migliori qualità della specie prescritta e, in particolare, si presenteranno sani, senza nodi, fenditure o difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Per le principali categorie in cui essi vengono distinti valgono inoltre le prescrizioni di seguito riportate.

1. LEGNAMI GROSSOLANAMENTE SQUADRATI.

Lavorati a sega o ad ascia, dovranno presentare facce spianate e senza scarniture; l'alburno e lo smusso sono tollerati, quest'ultimo purché in misura non maggiore di un settimo del lato della sezione trasversale.

2. LEGNAMI SQUADRATI A FILO VIVO.

Dovranno essere lavorati e squadri a sega, con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, spigoli tirati a filo vivo, senza alburno o smussi. Il tavolame, inoltre, dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connesure.

ART. 68- TERRENI PER SOVRASTRUTTURE E RIEMPIMENTI IN MATERIALI STABILIZZATI

I terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm. n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dell'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 similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

L'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm. nè forma appiattita, allungata o lenticolare.

Granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie	Miscela
crivelli e setacci UNI	passante totale in peso %
crivello 71	100
“ 40	75 100
“ 25	60 87
“ 10	35 67
“ 5	25 55
setaccio 2	15 40
“ 0,4	7 22
“ 0,075	2 10

Rapporto tra il passante al setaccio 0.075 mm ed il passante al setaccio UNI 0,4 mm inferiore a 2/3;

Perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;

Equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio ASTM n.4; compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento).

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

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

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

Indice di portanza CBR dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello UNI 25 mm.) non minore di 50.

E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di + 2% rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi a), b), d), e), salvo nel caso citato al comma e), in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35%.

I suddetti terreni potranno essere sostituiti da miscele di materiali provenienti dalla frantumazione di scarti di cava o di segheria di marmi e/o graniti purché conformi alle descrizioni sopra riportate e comunque previa autorizzazione della D.L.

ART. 69 - DETRITO DI CAVA TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo.

Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura: per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

ART. 70 - OPERE METALLICHE IN GENERE.

1. PRESCRIZIONI GENERALI.

Le disposizioni del presente articolo si intendono ad integrazione di tutte le norme tecniche per l'esecuzione delle strutture metalliche in vigore alla data di esecuzione dell'opera.

Il numero e le esatte dimensioni delle opere metalliche da fornirsi devono essere accertati e rilevati dall'Appaltatore, a tutte sue cure e spese, anche quando le opere siano oggetto di separato appalto.

Qualora, a causa della inesattezza o incompletezza dei rilievi, si dovessero eseguire delle modifiche alle opere metalliche, ovvero - sempreché possibile ed ammesso dalla Direzione dei Lavori - alle parti murarie cui le stesse debbano essere fissate, le conseguenti spese saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore, il quale sarà pure tenuto a risarcire i danni che da ciò derivassero alla Stazione appaltante.

2. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA.

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Direzione dei Lavori le fabbriche presso le quali verranno realizzate le opere metalliche oggetto dell'appalto. Non appena i materiali da impiegare nella relativa costruzione siano stati approvvigionati, dovrà darne tempestivo avviso alla Direzione stessa, così da consentire che gli accertamenti, i controlli e le prove del caso possano essere disposti tempestivamente.

Accettati i materiali -ferme comunque restando le responsabilità dell'Appaltatore al riguardo - dovrà procedersi, per ciascuna delle principali opere oggetto di fornitura, all'esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione dei Lavori per gli accertamenti di qualità e le prove che questa intendesse effettuare, nonché per le eventuali modifiche che risultassero opportune per il miglior esito della fornitura.

I campioni - alla cui esecuzione l'Appaltatore deve provvedere a sue cure e spese - e tutti i pezzi che la Direzione dei Lavori intenda visionare in corso di lavorazione, o appena ne sia stata ultimata l'esecuzione e prima del loro trasporto in cantiere, dovranno essere sottoposti all'esame con le superfici a vista non protette, in modo da consentire il miglior accertamento della qualità dei materiali e della idoneità delle lavorazioni.

3. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE.

La lavorazione dovrà essere accurata.

Le saldature dovranno sempre essere accuratamente pulite nonché - quando ciò sia staticamente possibile e venga ritenuto opportuno dalla Direzione dei Lavori - adeguatamente spianate.

Le superfici che debbano essere tra loro collegate stabilmente per sovrapposizione, prima dell'unione, dovranno essere adeguatamente preparate e protette con le vernici anticorrosive previste o prescritte; le parti delle opere che, per forma o condizioni di posa, siano tali da permettere che vi si raccolgano le acque, dovranno essere opportunamente forate - sempreché le condizioni statiche lo consentano - in modo da evitare il verificarsi di ristagni; qualora non possano essere praticati i fori, si dovranno adottare diverse soluzioni costruttive, ovvero eliminare gli inconvenienti all'atto della protezione superficiale dei pezzi, colmando le capacità o modificando le sagome con idonei mastici.

4. PROTEZIONI SUPERFICIALI.

La protezione superficiale delle opere metalliche dovrà, di norma, essere iniziata in officina, non appena ultimata la loro costruzione ed effettuato, se previsto, il controllo da parte della Direzione dei Lavori. Le operazioni da eseguirsi nei vari casi sono di seguito elencate, ferma comunque l'osservanza delle prescrizioni di progetto e delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

4.1. ZINCATURA A CALDO.

In presenza di ambiente marino od aggressivo, dovrà essere eseguita obbligatoriamente la zincatura a caldo, accertando tuttavia previamente che essa non sia incompatibile con il tipo di aggressione cui i manufatti saranno sottoposti.

4.2. PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI.

4.2.1. La preparazione delle superfici zincate a caldo avrà luogo in cantiere, a piè d'opera, prima dell'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si compongano i pezzi. La preparazione consisterà nell'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici e nella successiva ripresa - di norma mediante vernice al cromato di zinco - dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata. Nessun compenso spetterà all'Appaltatore per l'esecuzione delle operazioni contemplate dal presente comma.

4.2.2. La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da una accurata preparazione, da attuarsi di norma mediante sabbiatura a metallo quasi bianco, secondo la specifica pubblicata dallo Steel Structures Painting Council, o decapaggio.

In casi particolari, potrà essere consentita o prescritta dalla Direzione dei Lavori una sabbiatura meno accurata; altri metodi, meccanici o manuali, di preparazione saranno ammessi in via del tutto eccezionale, per opere o pezzi che, per importanza o modalità di posa, si possano giudicare con sicurezza soggetti a modeste aggressioni.

Ove già non siano disponibili le specifiche quotazioni, i corrispettivi per le eventuali preparazioni meccaniche alternative alla sabbiatura a metallo quasi bianco verranno stabiliti in congrua proporzione con quelli previsti dall'Elenco per quest'operazione; nessun corrispettivo spetterà invece all'Appaltatore per la preparazione manuale, intendendosi questa già remunerata con i prezzi previsti dall'Elenco per la verniciatura.

4.3. TRATTAMENTI PROTETTIVI.

Le norme di seguito indicate non sono applicabili quando i pezzi metallici debbano essere protetti mediante vernici anticorrosive, nel qual caso verranno impartite dalla Direzione dei Lavori specifiche disposizioni.

Tra le varie mani dovrà essere lasciato trascorrere il tempo prescritto dal Fabbricante del prodotto; qualora l'applicazione di una strato debba di necessità aver luogo dopo un tempo superiore a quello massimo prescritto, si dovrà tenerne conto, impiegando, nel dare la mano sottostante, idonei prodotti modificanti, che consentano il rinverdimento del film protettivo prima di applicare la mano superiore.

4.3.1. LA PROTEZIONE DELLE SUPERFICI ZINCATE A CALDO

consisterà, di norma, nella applicazione di una mano di cromato di zinco, data una volta eseguito l'eventuale montaggio dei singoli pezzi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

4.3.2. LA PROTEZIONE DELLE SUPERFICI METALLICHE NON ZINCATE

avverrà normalmente in officina, non appena ultimata la preparazione, previa accurata pulizia e sgrassatura. A seconda delle prescrizioni, si impiegheranno vernici antiruggine o anticorrosive, applicate in almeno due mani, l'ultima delle quali data dopo l'eventuale montaggio dei vari elementi di cui si componga l'opera e - in questa ipotesi - previa accurata pulizia, con ripresa dei punti in cui la prima protezione si presenti ammalorata o risulti asportata.

4.4. RIFINITURA DELLE SUPERFICI.

Valgono le considerazioni generali esposte al paragrafo 4.3.

Di norma, la rifinitura delle superfici avverrà in cantiere e sarà eseguita mediante applicazione di due mani delle vernici previste o prescritte, la prima data a piè d'opera e l'ultima in opera.

Prima di ciascuna mano, si dovrà provvedere, se necessario, all'accurata pulizia e sgrassatura delle superfici, con ripresa dei punti in cui la protezione si presenti ammalorata o risulti asportata a seguito delle operazioni di trasporto o di posa in opera.

5. TRASPORTO, MONTAGGIO E POSA IN OPERA.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo tutti i pezzi che subiscono guasti o rotture durante il trasporto, il montaggio ovvero durante o dopo la posa in opera, quando tali rotture risultano dipendenti da difettosa struttura o da qualità del materiale non corrispondente alle prescrizioni del presente Capitolato.

In questi casi, egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

La posa in opera si intende sempre comprensiva - qualsiasi siano le previste modalità di remunerazione - di tutte le operazioni preparatorie, anche di quelle che occorresse eseguire già durante la costruzione, delle opere murarie e di tutti i ripristini.

Essa dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, in modo che le opere assolvano pienamente e correttamente alle funzioni loro assegnate dal progetto.

ART. 71 - MALTE.

I componenti le malte saranno ad ogni impasto separatamente misurati. La miscela tra sabbia e legante verrà fatta a secco; l'acqua sarà aggiunta, in misura non superiore al necessario, soltanto dopo il raggiungimento di una intima miscelazione.

Qualora la confezione avvenga manualmente, si dovrà operare sopra aree convenientemente pavimentate e riparate dal sole e dalla pioggia, cospargendo in più riprese l'acqua necessaria.

Per lavori nella stagione rigida, la Direzione dei Lavori potrà richiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego, l'Impresa non potrà sollevare eccezioni e non avrà diritto ad alcun maggior compenso oltre il prezzo stabilito dall'Elenco per tale prodotto.

Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui dovranno essere portati a rifiuto.

ART. 72 - MURATURE DI MATTONI.

Prima dell'impiego, i mattoni dovranno essere convenientemente bagnati. A tal fine non sarà sufficiente la semplice loro asperzione; essi saranno bensì immersi in acqua, e vi resteranno sino a che ne siano sufficientemente imbevuti.

La loro messa in opera avverrà secondo corsi regolari, ben allineati e con i piani di posa normali alle superfici viste; le connessure saranno alternate e di spessore costante.

All'atto della posa, i mattoni saranno premuti e battuti con il manico della cazzuola, in modo da far rifluire il sottostante letto di malta sino al completo riempimento delle connessure. Queste non saranno rabboccate nelle superfici esterne; si curerà, anzi, che la malta si arresti internamente al filo del muro, così da consentire, a seconda della finitura prevista, un maggior ancoraggio all'intonaco o una miglior stilatura.

Qualora le superfici esterne debbano essere lasciate a vista, con semplice stilatura delle connessioni, nella loro realizzazione si impiegheranno i mattoni di miglior forma e cottura e di colore più uniforme; questi saranno disposti con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

Le connessure non potranno avere spessore maggiore di 5 mm e, prima dell'applicazione del legante, dovranno essere raschiate e lavate; esse saranno quindi riempite col legante prescritto che dovrà esservi compresso e liscio a ferro, in modo che le profilature risultino ben allineate, continue, di larghezza costante, e gli spigoli dei mattoni rimangano ben netti e vivi, senza alcuna bava di malta.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo tale che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessure non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso. Si avrà inoltre cura che le facce viste riescano nette di malta. La costruzione della volta dovrà procedere di pari passo dai due fianchi verso la sommità.

Nella ricostruzione o ripresa di murature vecchie o lesionate, si dovrà procedere con tutte le cautele e gli accorgimenti indispensabili per la buona riuscita del lavoro, curando il rigoroso rispetto dei piombi e degli squadri, la ripulitura ed innaffiamento delle pareti vecchie prima di innestarvi quelle nuove, il perfetto incatenamento delle zone di nuova con quelle di vecchia muratura, specialmente in corrispondenza degli incroci di muri longitudinali con muri trasversali.

ART. 73 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO NORMALE.

1. IMPASTI.

Nel confezionamento dei conglomerati cementizi dovrà essere riservata ogni cura al rispetto di qualità, quantità e proporzione dei componenti; si dovranno poi adottare tecniche adeguate alla natura, all'importanza ed alla mole delle opere, avvertito che la confezione manuale potrà essere consentita solo in casi eccezionali, per quantitativi limitati di conglomerato ed esclusivamente per l'impiego in getti non armati.

Durante il corso dei lavori dovrà essere frequentemente controllato lo stato igrometrico degli inerti, di cui si terrà conto nel dosaggio dell'acqua, e verificata la loro qualità e composizione granulometrica. Tale verifica è indispensabile tutte le volte che si determinino delle variazioni nelle condizioni di approvvigionamento degli inerti, quali il cambiamento delle località di provenienza o dei fornitori.

Di tutte le prove eseguite verrà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e dal Direttore delle strutture e conservato a cura di quest'ultimo, quale allegato del giornale dei lavori relativo alle strutture stesse. Qualora per il confezionamento si impiegassero delle centrali di betonaggio, l'Appaltatore, prima dell'avvio dei lavori, dovrà far tarare il sistema di pesatura; dovrà poi dimostrare, tutte le volte che gli venga richiesto nel corso dei lavori, il corretto funzionamento del complesso.

L'impiego di centrali di betonaggio installate esternamente ai cantieri potrà essere consentito solo qualora l'Appaltatore rilasci una dichiarazione con la quale si impegna a rifondere tutti i maggiori oneri di controllo e sorveglianza che la Stazione appaltante dovesse per conseguenza sopportare.

In tale evenienza, il collegamento con i cantieri dovrà essere effettuato con autobetoniere munite di serbatoio per il contenimento dell'acqua, le quali, tuttavia, durante il percorso, procederanno alla sola mescolazione degli inerti con il cemento, mentre l'aggiunta dell'acqua dovrà avvenire esclusivamente sul luogo di impiego, per mezzo di uno specifico apparato di misura, del quale le autobetoniere dovranno per conseguenza essere dotate.

Osservate le disposizioni specifiche di legge in materia di accettazione ed impiego dei calcestruzzi, e fatte salve le diverse istruzioni che vigessero all'epoca di esecuzione, le prove di controllo alla consegna in cantiere del calcestruzzo preconfezionato verranno eseguite in accordo con le norme per il riconoscimento della idoneità tecnica della relativa produzione e distribuzione formulate dall'ICITE Istituto italiano del certificato di idoneità tecnica nell'edilizia.

La resistenza caratteristica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, dei conglomerati cementizi da impiegare nella realizzazione di strutture non armate non dovrà in alcun caso risultare inferiore a quella indicata nella tabella seguente:

Calcestruzzo impiegato nella esecuzione di:	Resistenza (kg/cm ²) del calcestruzzo per cemento:	
	normale	ad alta resistenza o alluminoso
Sottofondi	120	160
Strutture non armate	140	180

Il conglomerato che per qualsiasi motivo non si sia potuto mettere in opera prima dell'inizio della presa, o che residuasse a getto ultimato, non potrà in alcun caso essere impiegato e verrà senz'altro gettato a rifiuto.

2. CASSERI E DIME.

I casseri e le dime potranno essere sia di legno che metallici. Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben rifilati; inoltre, prima del getto, esse verranno inumidite per aspersione, in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali. Le connessioni tra i vari elementi, qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; essi verranno perfettamente accostati, specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia contenuta al minimo la fuoriuscita di legante.

In caso di reimpiego, dovrà essere effettuata un'accurata pulizia, asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici.

I casseri e le dime non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, sbrecciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo pulizia, si presentino incrostate o la loro struttura si sia indebolita in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto.

Nel collocare in opera, o nel realizzarvi, i casseri e le dime, si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere; verificato che il posizionamento risulta corretto, si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parti che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti. Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; per il loro uso, in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si

intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte dal Capitolato per le loro superfici.

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

Nel caso in cui le casseforme siano di tipo metallico, dovranno essere impiegate casseforme metalliche costituite da un grigliato di profilati cavi di larghezza 30/60/90/120/240 cm., disposte secondo lo schema di montaggio esecutivo allegato al progetto, complete di morse atte a garantire il collegamento delle stesse casseforme, rivestimento termoindurente, fori di collegamento a bussole coniche passanti, allineatori di compensazione, allineatori angolari, piastre per fondazioni, prese di sollevamento, tappi in PVC, attacchi per tiranti, tenditori, elementi di compensazione, lamiere di compensazione, puntellazione di sostegno, attacchi puntelli, puntelli di stabilizzazione, passerelle di servizio, mensole di servizio e quant'altro non espressamente citato atto secondo le indicazioni della ditta fornitrice.

Le suddette casseforme metalliche saranno dotate di dispositivo per ferma getto di estremità delle pareti con ferro di armatura passante, da inserire in modo continuo tra due casseforme metalliche, dotato di idoneo giunto di ripresa a tenuta stagna, atto a garantire la trasmissione di forza al 100% delle barre orizzontali ("giunto a completo ripristino degli sforzi delle barre longitudinali"), completo di tutte le componenti previste dalla ditta produttrice.

Inoltre le suddette casseforme saranno dotate di distanziatori tubolari in fibrocemento (n°4 per ogni casseforma a telaio metallico), f22 (ferro tirante f15), dotato di tappi di chiusura in fibrocemento, il tutto annegato nello spessore della parete verticale, nonché di coni in fibrocemento per garantire una chiusura a tenuta stagna. I coni di chiusura in combinazione con i tappi in fibrocemento devono essere introdotti ed incollati nell'apertura a livello di superficie con colla a due componenti.

4. ARMATURE METALLICHE.

Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno di norma costituite da tondi di acciaio normali; tale limitazione potrà essere rimossa solo a seguito di motivata richiesta scritta dell'Appaltatore.

La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto.

La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno 3,5 centimetri; la distanza minima sarà invece di quattro centimetri, qualora le opere siano da eseguire sul litorale marino o a breve distanza dal mare, ovvero, trovandosi esse in ambiente aggressivo, non sia previsto uno specifico trattamento protettivo superficiale.

Nella posa in opera delle armature si dovranno rispettare tutte le prescrizioni, anche se più restrittive di quelle di legge, che il progetto statico detterà in ordine all'ancoraggio dei ferri ed alle giunzioni.

Dovranno essere installati idonei distanziatori in fibrocemento per garantire il rivestimento del calcestruzzo sulle facce esterne.

ART. 74 - ELEMENTI SCATOLARI A SEZIONE RETTANGOLARE O QUADRATA

Gli elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo di cemento, turbovibrocompressi a sezione nominale interna rettangolare o quadrata confezionati con alti dosaggi di cemento ad alta resistenza ai solfati dovranno avere un peso specifico non inferiore a 2.4 Kg/dcm, con armatura adeguata in acciaio Feb 44 k cont.

Le condotte dovranno essere conformi alla norma **UNI EN 14844:2006**, dovranno essere realizzati secondo i disegni costruttivi e calcoli allegati elaborati per sopportare carichi per strade di 1° categoria con ricoprimento da m 0.40 a m 0.60 dall'estradosso superiore.

Gli elementi dovranno essere posti in opera su base continua di calcestruzzo a consistenza plastica e resistenza caratteristica non inferiore a Rck 200, armata con rete elettrosaldata di acciaio Feb 44 K, dimensioni mm 8, maglia mm 200x 200 stesa, sovrapponendo maglia a maglia sulle giunzioni, con spessore minimo di cm 15, e risultare rettilinei, compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni in modo che ogni elemento possa combaciare perfettamente con il seguente.

Ciascun elemento dovrà avere una lunghezza non inferiore a quella prevista dal disegno costruttivo e terminare con apposito incastro perimetrale maschio-femmina come definito nello stesso, onde permettere le giunzioni tramite guarnizioni elastomeriche che assicurino la perfetta tenuta idraulica.

Le guarnizioni devono essere conformi alle norme **UNI EN 681-1**, a profilo cuneiforme adeguatamente inserite e fissate sul maschio tramite apposito mastice al fine di evitare, nella fase di giunzione, deformazioni del profilo e deviazioni dalla posizione rispondente al punto di compressione. Il lubrificante necessario per ottenere una corretta giunzione deve essere compatibile con la qualità della gomma.

Le condotte dovranno essere datate e marcate in modo indelebile e chiaramente visibile dalla ditta costruttrice, e dovrà essere fornito in allegato al D.D.T. documento per marcatura CE secondo metodo 2 della norma UNI EN 14844:2006, non saranno accettate se non aventi almeno 20 giorni di stagionatura, inoltre dovranno essere prodotte in stabilimento

Qualità e provenienza dei materiali

avente sistema F.P.C. (controllo produzione fabbrica) certificato secondo UNI EN 14844:2006 per elementi scatolari a sezione rettangolare o quadrata prefabbricate in cls .

La D.L. potrà fare verificare a laboratorio di propria fiducia la rispondenza delle condotte, delle armature, della qualità della gomma degli elastomeri, del lubrificante e del rivestimento interno sia per spessore che per composizione, ogni spesa sarà a carico della ditta Aggiudicataria della fornitura. Nel prezzo è compresa altresì la stuccatura e sigillatura interna dei giunti con idonea malta antiritiro.

ART. 75 - POZZETTI

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

ART. 76 - CHIUSINI E CADITOIE STRADALI

I chiusini e le caditoie stradali saranno in ghisa a grafite lamellare di prima qualità e di seconda fusione; dovranno, inoltre, essere marchiati con una marcatura leggibile e durevole indicante: la classe, il nome o la sigla del fabbricante, il riferimento normativo europeo, la dicitura "Fognatura"

Dovranno essere conformi alla UNI EN 124 del Novembre 1987

Dovranno essere di classe D400 (carico di rottura 400 KN)

Dovranno essere completi di telaio di tipo rettangolare a penetrazione.

ART. 77 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI

BITUMI

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

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 conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

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.

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

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.

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.

Per i trattamenti si usano i tre tipi: C 10/40, C 40/125, C 125/500.

ART. 78 - SEGNALETICA STRADALE

GENERALITÀ

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le linee continue e intermittenti, nonché tutti i simboli (freccie, scritte, zebra ecc.) da eseguire sull'intero nastro stradale, in corrispondenza degli allacciamenti, bivi e innesti.

Essa va inoltre uniformata ai tipi e alle disposizioni indicate nel "Nuovo Codice della Strada", decreto legislativo 30/04/1992, n. 285, nel "regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" D.P.R. 16/12/92 n. 495 e normativa seguente.

Le linee bianche o gialle continue o discontinue, avranno un modulo tra vuoto o pieno da stabilirsi di volta in volta dalla Direzione Lavori di segnaletica orizzontale.

La striscia e le scritte dovranno risultare a campo omogeneo e di uniforme luminosità, per la durata di mesi 9 (nove) dalla data del Verbale di Ultimazione dei Lavori.

QUALITÀ, PROVE E CONTROLLI DEL MATERIALE

Le vernici rifrangenti debbono essere del tipo con perline di vetro premiscelate e debbono essere costituite da pigmento di biossido di zinco per la vernice bianca e cromato di piombo per la vernice gialla. il liquido portante deve essere del tipo oleoresinoso, con parte resinosa sintetica.

I solventi e gli essiccanti debbono essere derivati da prodotti rettificati della distillazione del petrolio. Le perline rifrangenti dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e, per almeno il 90% del totale, dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali o saldati insieme.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni kg di vernice premiscolata dovrà essere compresa tra il 30% ed il 40% e le sfere dovranno soddisfare complessivamente le seguenti caratteristiche granulometriche:

Setaccio ASTM % in peso

passanti al setaccio n. 70 = 100%

n 140 = 15—55%

n.230 = 0—10%

Il contenuto di biossido di zinco per vernice bianca non dovrà essere inferiore al 12% in peso e quello del cromato di piombo per vernice gialla non inferiore al 10% in peso.

Il potere coprente della vernice deve essere quello indicato nella descrizione dei prezzi unitari.

La vernice deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, deve avere resistenza all'usura sia del traffico che degli agenti atmosferici, e deve presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione.

La Società appaltatrice si riserva il diritto di prelevare senza preavviso dei campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportuno effettuare a suo insindacabile giudizio; le spese relative saranno a carico dell'impresa Esecutrice.

Prescrizioni Specifiche

Rete Acquedotto

ART. 79 - TUBI IN ACCIAIO PER ACQUEDOTTO

Fornitura di tubi in acciaio ad innesto tipo fuchs serie bicchiere antisfilante per acquedotto , elettrosaldati longitudinalmente HFI ad induzione ad alta frequenza secondo DIN-EN 10224/03; dimensioni e pesi secondo DIN-EN 10220/03; qualità acciaio St 37.0 o superiore (L 235); rivestiti internamente con malta cementizia applicata per centrifugazione , essa dovrà risultare liscia e compatta, priva di asperità, rotture e imperfezioni , e dovrà rispondere alle Norme DIN 2614/90, ovvero alle UNI-EN 10298/06; rivestimento esterno in polietilene stabilizzato estruso a calza a tre strati di colore azzurro secondo standard internazionale con resistenza alla pelatura secondo DIN 30670 N-n , ovvero UNI 9099 R3R; sistema di giunzione con bicchiere ad innesto con guarnizione di tenuta in gomma serie antisfilante, premontata in stabilimento per tenuta idraulica fino a 40 bar (MDP sec. DIN-EN 805/00); guarnizioni di tenuta idonee per contatto con acqua potabile in conformità alle normative internazionali ; estremità protette con cappucci di plastica ; certificati di collaudo 3.1.B. secondo EN 10204/95 ; lunghezza barre da ml. 6 o 12 a richiesta della Direzione Lavori ;

L'impresa esecutrice dovrà completare ogni giunzione a bicchiere o di derivazione o di applicazione di pezzi speciali con l'applicazione di idonei prodotti termo restringenti.

Qualità e provenienza dei materiali

Per ogni fornitura dovrà essere fornito alla Direzione Lavori certificato di collaudo 3.1.B secondo norme DIN EN 10204 emesso dal produttore

ART. 80 - SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO

Le saracinesche a cuneo gommato dovranno essere in ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, corpo e coperchio in ghisa GS400 con rivestimento epossidico atossico alimentare conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), cuneo rivestito in elastomero EPDM, albero in acciaio inossidabile, madrevite in bronzo; flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressioni nominali di prova e esercizio a norma UNI 1284. Pressione di esercizio PFA 16 (1,6 MPa).

ART. 81 GUARNIZIONI PER FLANGE

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102 "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

Rete Fognatura bianca

ART. 82 - TUBI IN CEMENTO ARMATO.

A) PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA.

1. DEFINIZIONE.

Appartengono a questa categoria e sono soggetti alle norme seguenti i condotti in conglomerato cementizio con armatura metallica ortogonale o eventualmente anche parallela all'asse, calcolata in base alle esigenze statiche.

2. FORME.

La forma abituale è quella circolare, con o senza piede. Possono essere usate altre forme in funzione delle esigenze idrauliche e statiche. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto.

3. DIMENSIONI.

I diametri nominali dei tubi circolari vanno da 250 a 4.000 mm. La lunghezza dei tubi deve essere pari ad almeno 2.000 mm; essa deve essere multipla preferibilmente di 500 mm.

4. CALCOLI STATICI.

Per l'esecuzione dei calcoli statici dei tubi, l'Appaltatore dovrà fornire al produttore tutte le necessarie indicazioni sulle condizioni di carico e messa in opera, e precisamente:

- peso proprio,
- grado di riempimento del tubo con i liquami,
- altezze minima e massima di copertura sopra il vertice dei tubi, se necessario suddividendo la canalizzazione in tratte con diverse altezze di copertura,
- carichi stradali,
- altri carichi (ad esempio materiali scaricati),
- profondità della falda freatica,
- sollecitazioni straordinarie dovute al trasporto, all'accatastamento ed alla messa in opera,
- tipo e forma del letto di posa: angolo di posa; posa su suoli naturali, su letto di sabbia e ghiaietto, su letto di calcestruzzo, su selle, ecc.;
- tipo di messa in opera: posa in fossa con pareti verticali o con scarpate, larghezza della fossa, tipo dell'armatura e modalità del suo allontanamento; posa in superficie, su suolo naturale o di riporto; quota di fondo del tubo rispetto al suolo naturale, introduzione nel sottosuolo mediante spingitubo, con i relativi dettagli tecnici dell'operazione.

5. ARMATURE.

I tubi circolari dovranno avere un'armatura circolare, in uno o più strati, ovvero un'armatura ellittica adattata alla curva dei momenti flettenti. L'armatura anulare deve essere disposta ad una distanza regolare, al massimo pari a 150 mm, su tutta la lunghezza del tubo, incluso il bicchiere.

L'armatura anulare viene collegata da bacchette longitudinali per tutta la lunghezza del tubo, eventualmente piegate nel bicchiere ed unite nei punti di giunzione.

Per ogni strato di armatura, devono essere disposte almeno 6 bacchette longitudinali, a distanze regolari lungo la circonferenza del tubo. La distanza tra due bacchette longitudinali vicine non può superare i 450 mm.

Con un'armatura in più strati, le bacchette longitudinali devono essere disposte sfalsate.

La gabbia dell'armatura deve essere saldamente collegata ed assicurata contro spostamenti, ad esempio mediante distanziatori.

Qualora la gabbia dell'armatura venga collegata mediante saldature, queste non devono essere messe in conto nei calcoli statici.

I tubi la cui armatura anulare è stata disposta in funzione della curva dei momenti flettenti, e che quindi non possono essere installati in modo qualsiasi, devono essere contrassegnati al vertice in modo durevole.

Le coperture minime dei ferri di armatura, a seconda delle condizioni ambientali, devono risultare almeno:

- 10 mm in ambiente non aggressivo,
- 20 mm in ambiente mediamente aggressivo,
- 25 mm in ambiente fortemente aggressivo

6. MARCATURA.

I tubi devono essere contrassegnati in modo durevole sulla parete esterna, con l'indicazione di:

- a) marchio di fabbrica,
- b) anno e mese di fabbricazione,
- c) dimensioni nominali e tipo del giunto,
- d) posizione del vertice (se necessario in funzione della disposizione dell'armatura).

B) PRESCRIZIONI DI QUALITÀ.

1. CARATTERISTICHE GENERALI DI QUALITÀ.

I tubi devono avere caratteristiche uniformi. Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamento che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata. Le estremità dei tubi devono essere a spigoli vivi, con la fronte perpendicolare all'asse del tubo.

Piccoli intagli sulla superficie esterna e piccole fessure, di ampiezza inferiore a 0,2 mm, disposte irregolarmente, a tela di ragno, non hanno importanza ai fini del giudizio di qualità.

2. TOLLERANZE.

Nella seguente tabella sono indicate le tolleranze ammissibili per la luce netta dei tubi e per il parallelismo delle superfici frontali.

Luce netta L (mm)	Tolleranza della luce netta (mm)	Massimo scarto delle superfici frontali (mm) *
$L < 275$	± 3	4
$275 \leq L \leq 350$	± 4	5
$350 \leq L \leq 450$	± 4	6
$450 \leq L \leq 550$	± 5	7
$550 \leq L \leq 750$	± 6	8
$750 \leq L \leq 950$	± 7	9
$950 \leq L \leq 1.150$	± 8	10
$1.150 \leq L \leq 1.350$	± 9	10
$1.350 \leq L \leq 1.550$	± 10	12
$1.550 \leq L = 1.950$	± 12	12
$1.950 \leq L \leq 2.350$	± 14	14
$2.350 \leq L \leq 2.750$	± 16	16
$2.750 \leq L \leq 3.050$	± 18	18
$L > 3.050$	± 20	20

* Per scarto delle superfici frontali si intende la massima distanza tra le superfici frontali e i piani perpendicolari all'asse tangenti al bordo esterno del tubo.

Le tolleranze massime ammissibili per la lunghezza nominale del tubo risultano $\pm 1\%$.

La superficie interna dei tubi deve avere generatrici rettilinee; è ammesso uno scostamento massimo dalla retta pari allo 0,5% della lunghezza del tubo.

Qualità e provenienza dei materiali

3. IMPERMEABILITÀ.

I tubi, alla pressione interna di 0,5 bar (5,0 metri di colonna d'acqua) per 15 minuti, non devono assorbire quantitativi d'acqua superiori a quelli indicati dalla seguente tabella.

Forma del tubo	Diametro nominale d (mm)	Assorbimento massimo ammissibile in litri / mq.
Circolare	$250 < d \leq 600$	0,08
	$700 \leq d \leq 1.000$	0,07
	$d > 1.000$	0,05

La comparsa di macchie di umidità e di singole gocce sulla superficie esterna del tubo non è determinante per il giudizio di impermeabilità.

4. RESISTENZA MECCANICA.

I tubi, caricati al vertice, devono presentare i valori minimi di resistenza meccanica di cui alle norme DIN 4035.

5. ESECUZIONE DELLE PROVE.

Le misure per le verifiche di tolleranza e le prove di resistenza meccanica e di impermeabilità dei tubi devono essere eseguite secondo le modalità delle norme DIN 4035, che si intendono integralmente trascritte.

Le prove sul calcestruzzo e sull'armatura metallica devono essere eseguite secondo la vigente legislazione italiana.

ART. 83 - MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO.

A) PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA.

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi prefabbricati in conglomerato cementizio semplice, armato o unito a parti di ghisa, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

In presenza di apposite disposizioni di legge o di regolamento, le norme seguenti debbono intendersi integrative e non sostitutive.

1. PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE.

Non vengono dettate prescrizioni particolari per quanto attiene al tipo degli inerti, alla qualità e alle dosi di cemento adoperato, al rapporto acqua-cemento, alle modalità d'impasto e di getto. Il fabbricante prenderà di sua iniziativa le misure atte a garantire che il prodotto risponda alle prescrizioni di qualità più avanti indicate.

All'accertamento di tale rispondenza si dovrà procedere prima dell'inizio della fabbricazione dei manufatti e tutte le volte che nel corso della stessa vengano modificate le caratteristiche degli impasti.

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri devono essere coperti da almeno 20 mm di calcestruzzo.

I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

2. PRESCRIZIONI DI QUALITÀ.

Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 giorni, una resistenza caratteristica pari a:

- 200 kg/cm² per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 kg/cm² per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrioni d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua nel modo e nei limiti precisati al precedente articolo 82, relativo alle tubazioni in cemento armato; qualora tuttavia l'impermeabilità a pressioni superiori a 0,1 atm non venga assicurata da un intonaco impermeabile o da analogo strato, si procederà alla prova secondo le norme stabilite per i tubi in conglomerato cementizio semplice.

Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza o la durata.

B) PROVE.

1. PROVA DI RESISTENZA MECCANICA.

La prova di resistenza alla compressione dovrà essere eseguita secondo le disposizioni delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato" richiamate al precedente articolo 82, su provini formati contemporaneamente alla fabbricazione dei pezzi di serie. In casi particolari potranno tuttavia essere usati anche cubetti ricavati dai prefabbricati o da loro frammenti.

2. PROVA DI IMPERMEABILITÀ (A PRESSIONI INFERIORI A 0,1 ATM).

2.1 Prova su elementi interi.

Dovrà essere eseguita su tre pezzi da collocare diritti e riempiti d'acqua. Se i pezzi non hanno fondo, si dovrà curare l'impermeabilità del piano d'appoggio e la sua sigillatura con il campione in esame. Si deve operare ad una temperatura compresa tra 10 e 20°C, assicurando una sufficiente protezione dalle radiazioni solari e dalle correnti d'aria intermittenti.

I pezzi da provare vengono riempiti d'acqua fino a 10 mm sotto il bordo superiore; a questo livello è convenzionalmente attribuito il valore zero.

Coperti i campioni, si misura dopo tre ore l'abbassamento del livello, aggiungendo nuova acqua fino all'altezza precedente (livello zero).

Analogamente si procede dopo altre 8, 24 e 48 ore; l'ultima lettura viene effettuata 72 ore dopo il primo rabbocco.

I pezzi sottoposti alla prova sono considerati impermeabili se la media degli abbassamenti del livello liquido nei tre campioni, misurati nell'intervallo dall'ottava alla ventiquattresima ora dal 1° rabbocco, si mantiene inferiore a 40 mm per ogni metro di altezza di riempimento. I singoli valori di abbassamento non possono tuttavia scostarsi dalla media in misura superiore al 30%.

Qualora i valori degli abbassamenti nell'intervallo dall'8a alla 24a ora non rientrino nei suddetti limiti, assumeranno valore determinante, ai fini dell'accettazione della fornitura, la media e gli scarti degli abbassamenti nell'intervallo tra la 48a e la 72a ora dal 1° rabbocco.

La comparsa di macchie o singole gocce sulla superficie esterna dei campioni non potrà essere oggetto di contestazione, sempreché l'abbassamento dello specchio liquido si mantenga entro i limiti di accettabilità.

2.2 Prova su frammenti.

Va eseguita quando la forma del prefabbricato non consente il riempimento con acqua.

Si opera su tre campioni, ricavati da punti diversi del pezzo, con dimensioni di almeno 150 X 150 mm. Sulla superficie interna dei campioni si applica, con perfetta sigillatura, un cilindro con diametro interno di 40 mm ed altezza di circa 550 mm.

La superficie di prova del campione è quella interna al cilindro e a contatto con l'acqua, la superficie di osservazione è quella intersecata, sull'altra faccia del campione, dal prolungamento della superficie del cilindro. Tutte le restanti superfici del campione devono essere spalmate con cera calda o prodotti simili. Ciò fatto, il cilindro viene riempito d'acqua fino all'altezza di 500 mm, da mantenere costante, con eventuali rabbocchi, nelle successive 72 ore. Il cilindro deve essere coperto, ma non stagno all'aria.

Dopo 72 ore di tale trattamento, sulla superficie di osservazione non deve apparire nessuna goccia.

3. COLLAUDO.

Valgono le corrispondenti norme stabilite per i tubi in cemento armato al precedente articolo 82.

Rete Fognatura nera

ART. 84 - TUBI E RACCORDI DI POLICLORURO DI VINILE.

CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI

I tubi ed i raccordi in PVC-U per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- **UNI EN 1401** : 1998 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)”;
- **UNI 10968** : 2005 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)”;
- **prEN 13476** “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)”.

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP - UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurezze e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi spiraliati, che possano essere taglianti una volta tagliati, dovranno essere arrotondati.

Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 1401, UNI 10968 o prEN 13476);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (2);
- rigidità anulare nominale SN;
- data di produzione (data o codice).

(1) serie DN/OD o DN/ID per UNI 10968 e prEN 13476

(2) solo per UNI EN 1401

Tutti i raccordi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile riportando almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente (*);
- riferimento alla norma (UNI EN 1401 o UNI 10968 o prEN 13476) (*);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (*) (2);
- angolo nominale (*);
- rigidità anulare nominale SN (*);
- data di produzione (data o codice) (*).

(*) informazione che è possibile riportare anche su di un'etichetta.

(1) serie DN/OD o DN/ID per UNI 10968 e prEN 13476

(2) solo per UNI EN 1401

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

- UNI 7443-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7447-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- UNI 7448-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato).

Metodi di prova.

- UNI 7449: Raccordi e flange di PVC rigido (metodi di prova).
- UNI 7441-75 Tubi in PVC per condotte in pressione
- UNI ISO/TR 7473: Tubi e raccordi di PVC rigido. Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio.

Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, saranno del tipo:

- Tipo 303/1 -- Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40°C.
- Tipo 313 -- Tubi per condotte in pressione: PN 10

L'installazione delle condotte deve comunque rispettare le "Raccomandazioni per il calcolo e l'installazione di condotte in PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati" dell'Istituto Italiano dei Plastici.

In particolare essi dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- avere una lunghezza di m 6.00 o una lunghezza inferiore, a seconda delle necessità e dei diametri; essere diritti ed a sezione uniforme perfettamente sagomata;
- presentare la superficie interna ed esterna liscia ed uniforme, esente da irregolarità e difetti.

Dall'esame chimico le ceneri dei tubi non dovranno risultare superiori al 3/4%. Il massimo assorbimento di acqua consentito sarà di 0.10 mg/cmq.

Alla prova di resistenza all'urto, a 0 C, il massimo delle provette rotte non potrà superare il 10%. La temperatura minima di rammollimento sarà di 80 C (grado Vicat).

In qualunque momento il Direttore dei Lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

ART. 85 - VASCA MONOBLOCCO PER STAZIONE DI SOLLEVAMENTO

La vasca monoblocco prefabbricata destinata ad accogliere le pompe della stazione di sollevamento dovrà avere le caratteristiche dimensionali previste dagli elaborati grafici e dal computo metrico;

- Dovrà essere conforme a quanto previsto per i Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio Art. 84;
- dovrà risultare idonea ad un posizionamento interrato sotto strada di 1° categoria;
- dovrà essere correlata di relazione tecnica per il deposito al genio civile;
- dovrà consentire l'esecuzione in opera di un sistema antigalleggiamento mediante il getto di una zavorra di cls da ancorare alla vasca tramite armature;
- dovrà essere dotata di soletta carrabile 1° categoria con le previste aperture per consentire l'inserimento dei previsti 3 chiusini in ghisa con apertura di 70x70cm.

ART. 86 - APPARECCHI IDRAULICI

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati col trapano.

Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.

L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

ART. 87 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE POMPE

FUSIONI

Le fusioni dei singoli componenti delle pompe dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie e di altri difetti.

Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione eseguite con tasselli composti cementati o di altro tipo.

GIRANTI DELLE POMPE CENTRIFUGHE

Le giranti delle pompe centrifughe devono avere una struttura monoblocco.

BILANCIAMENTO STATICO

Tutti gli elementi rotanti devono essere separatamente sottoposti al bilanciamento statico.

BILANCIAMENTO DINAMICO DELLE POMPE CENTRIFUGHE

Dovranno essere sottoposti al bilanciamento dinamico tutti i motori delle pompe centrifughe.

In ogni caso tutte le pompe devono raggiungere la velocità di regime dolcemente.

Rete Gas

ART. 88 - TERMINI E DEFINIZIONI

Ai soli effetti del presente Capitolato, le seguenti dizioni indicano:

3.1. RETE DI DISTRIBUZIONE

Il complesso di tubazioni, accessori, impianti necessari di trasporto del gas dal punto di collegamento (incluso) all'allacciamento interrato.

3.1.1. IMPIANTO DI PRELIEVO, RIDUZIONE E MISURA

Impianto predisposto per ricevere, ridurre di pressione e misurare il gas fornito dalle reti dei metanodotti alle tubazioni stradali.

3.1.2. TUBAZIONE STRADALE

Il complesso di tubazioni, prevalentemente interrate, posate sul suolo pubblico o privato che partendo dagli impianti di prelievo, riduzione e misura, porta il gas agli impianti di derivazione d'utenza.

Le tubazioni della rete di distribuzione gas, classificate come specie, in conformità al D.M. 17 aprile 2008 del Ministero dell'Interno, vengono indicate come segue:

- Tubazioni in alta pressione (A.P.), alimentate a pressione superiore a 12 bar (1[^] e 2[^] specie);
- Tubazioni in media pressione "C" (M.P.C.), alimentate a pressione superiore a 5 bar e inferiore o uguale a 12 bar (3[^] specie);
- Tubazioni in media pressione "B" (M.P.B.), alimentate a pressione superiore a 0,5 bar e inferiore o uguale a 5 bar (4[^] e 5[^] specie);
- Tubazioni in media pressione "A" (M.P.A.), alimentate a pressione superiore a 0,04 bar e inferiore o uguale a 0,5 bar (6[^] specie);
- Tubazioni in bassa pressione (B.P.), alimentate a pressione inferiore o uguale a 0,04 bar (7[^] specie).

Gruppo di riduzione e regolazione della pressione.

Apparecchiatura che viene inserita nella rete di distribuzione per ridurre e regolare la pressione del gas entro i limiti previsti dalle condizioni di distribuzione.

ART. 89 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Tutti i materiali e le forniture da impiegare per le opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e rispondenti alle specifiche del presente Capitolato Speciale e dei capitolati degli Enti concessionari se pur non materialmente allegati e verranno approvvigionati dalle località e dagli stabilimenti che l'impresa riterrà di sua convenienza, dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori, che accerterà a suo insindacabile giudizio la loro idoneità e la loro rispondenza alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale ed alla descrizione dell'Elenco Prezzi.

I materiali che verranno giudicati non idonei con esplicito richiamo della Direzione Lavori dovranno essere sostituiti con altri rispondenti alle caratteristiche richieste.

Per le provviste di materiali e i difetti di costruzione si fa esplicito richiamo agli art. 15 e 16 del nuovo Capitolato Generale; per la scelta ed accettazione dei materiali stessi saranno applicate le norme ufficiali in vigore.

Prima dell'inizio delle varie categorie di lavori l'Appaltatore dovrà pertanto presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati da produttori o laboratori ufficiali relativi valori caratteristici richiesti delle condutture, valvole, giunti di tutti gli altri componenti e materiali da impiegarsi nella costruzione dell'impianto fornendo le specifiche dei costruttori e fornitori atte ad individuarne le modalità di installazione, per ricevere il prescritto giudizio di idoneità.

I certificati dovranno essere esibiti tanto se materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da fornitori, impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi; essi dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

L'impresa inoltre sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente, per la fornitura dei materiali di impiego continuo, alla prova ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento, di invio e di analisi dei campioni ai laboratori ufficiali indicati dalla stazione appaltante.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti: ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti norme tecniche.

ART. 90 - TUBAZIONI GAS METANO

La tubazione in acciaio dovrà essere conforme alla norma UNI 9165 dell'aprile 2004 e s.m.i. comma 6.2 e 6.2.1.

Per tutte le tubazioni da esercire, che saranno in acciaio di qualità, il processo di produzione, le caratteristiche meccaniche e la composizione chimica degli acciai impiegati, il procedimento di saldatura longitudinale nel caso di tubi saldati, gli spessori minimi, le tolleranze di fabbricazione, dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.M. 17.04.2008 ed alle norme UNI 10208-1.

I Tubi ed i componenti utilizzati per la costruzione della condotta con MOP \leq 16 bar dovranno essere conformi alle norme previste dalle UNI EN 12007 e 12007-1 ed UNI 12007-3. I componenti stessi dovranno essere inoltre conformi anche alle pertinenti direttive europee ed a quanto prescritto nei relativi decreti legislativi di attuazione nazionali. Devono inoltre riportare la relativa marcatura CE ove prevista.

Le giunzioni in campo dei tubi per la formazione delle condotte dovranno avvenire mediante saldatura per fusione eseguita in conformità alle norme UNI EN 12007-3 ed alle specifiche n°450-451-452 allegate al capitolato speciale d'appalto.

La saldatura dei tubi dovrà avvenire con utilizzo di personale certificato secondo procedure di saldatura qualificate.

Le saldature della linea devono essere ispezionate al 100% con controllo non distruttivo secondo i metodi della UNI EN 1594 e UNI EN 12007-1 e 3.

MEDIA E BASSA PRESSIONE

Le tubazioni per la costruzione della rete di adduzione avente pressione di esercizio compresa tra 5,0 e 0,5 bar (condotte di 4^a e 5^a specie) e della rete generale di distribuzione avente pressione di esercizio inferiore o uguale a 0,5 bar (condotte di 6^a o 7^a specie) saranno in acciaio al carbonio tipo L235GA per la Media Pressione (in polietilene per la bassa pressione) o superiore con carico di rottura minimo di 370 N/mm² e carico di snervamento minimo di 235 N/mm² per tubazioni di diametro fino al DN 150 incluso e tipo L290GA con carico di rottura minimo di 415 N/mm² e carico di snervamento minimo di 290 N/mm² per tubazioni di diametro uguale o superiore al DN 200. I tubi saranno ad estremità calibrate e smussate per spessori superiori a 3,2 mm per saldature di testa, provati idraulicamente in fabbrica alla pressione minima di 50 Kg/cm². I tubi avranno lunghezza da 8 a 13 m, con non più del 10% di tubi di lunghezza inferiore con un minimo di 4m; saranno grezzi internamente e protetti all'esterno con rivestimento in polietilene conforme alla Norma UNI 9099 e costituita da rivestimento in triplo strato (R3) applicato mediante estrusione longitudinale (a calza oppure laterale a banda), spessore classe rinforzata (R), colore giallo, oppure con almeno tre strisce di colore giallo, oppure con riga gialla a spirale per tutta la lunghezza della barra.

Le caratteristiche dei prodotti di base formativi il rivestimento dovranno essere riportate su schede tecniche e consegnate insieme ai certificati di collaudo del rivestimento alla D.L. prima del loro utilizzo.

Tale rivestimento dovrà essere saldamente ancorato alla tubazione, in caso contrario le condotte dovranno essere sostituite.

Gli spessori minimi da adottare per le condotte di 4°, 5°, 6° e 7° specie saranno i seguenti:

- DN 50 mm 2,9 DN 100 mm 3,2 DN 200 mm 5,0
- DN 65 mm 2,9 DN 125 mm 3,6 DN 250 mm 5,6
- DN 80 mm 2,9 DN 150 mm 4,0

Le tubazioni interrate per gli allacciamenti alle utenze saranno in acciaio al carbonio tipo S195T senza saldature con le stesse caratteristiche delle tubazioni per la rete generale di distribuzione per quanto riguarda il materiale ed il rivestimento esterno. Le tubazioni per la formazione delle colonne montanti per gli allacciamenti alle utenze saranno in acciaio al carbonio tipo S195T senza saldature zincati a caldo secondo UNI 5745 con estremità filettate per giunzioni a vite e manicotto. Tutte le tubazioni rivestite in PE e zincate per gli allacciamenti alle utenze saranno in accordo al D.M. 17.4.08 e alla norma UNI 10255 a dimensioni secondo Serie Media.

ART. 91 - RACCORDI E PEZZI SPECIALI GAS METANO

Il materiale costituente il corpo delle valvole deve corrispondere a quello della condotta su cui la valvola è inserita. Per le caratteristiche delle valvole si farà riferimento alla norma UNI CIG 9034 e UNI EN 12007-1.

I raccordi e i pezzi speciali saranno in acciaio a saldare per le condotte in acciaio nero e in ghisa malleabile a cuore bianco per le condotte in acciaio zincato.

I raccordi e i pezzi speciali in acciaio, rispondenti alla norma UNI-ISO 3419, dovranno essere di qualità almeno equivalente a quella dei tubi a cui devono essere collegati.

Per le caratteristiche dei pezzi speciali e dei sistemi di giunzione si farà riferimento alla norma UNI CIG 9034.

I raccordi e i pezzi speciali in ghisa malleabile dovranno essere zincati esternamente e realizzati in accordo alla norma UNI EN 10242.

ART. 92 - VALVOLE DI INTERCETTAZIONE GAS METANO

Le valvole da impiegare per l'intercettazione delle condotte devono rispondere ai requisiti prescritti dal citato D.M. 24/11/1984, dalla Norma UNI-CIG 9245 e dalla Norma UNI CIG 9734.

Le valvole per le condotte di 4[^], 5[^], 6[^] e 7[^] Specie dovranno resistere alla pressione massima di esercizio della condotta su cui vanno inserite, e potranno essere del tipo a sfera (ANSI 300 e ANSI 150) con corpo in acciaio e con le caratteristiche sopra descritte, o del tipo a farfalla (PN16) con corpo in acciaio.

Nel caso di installazione sottosuolo senza pozzetto, le valvole saranno azionate con asta di manovra completa di tubo riparatore e quadro comando.

La realizzazione dei pozzetti valvola e le distanze minime o massime da realizzare tra corpo valvola, pozzetto e piano di campagna dovranno essere rigorosamente conformi alla specifica allegata nei particolari costruttivi del presente progetto esecutivo.

Tutte le valvole di intercettazione saranno montate a rete ultimata e solo dopo aver accertato la tenuta delle tubazioni ed aver provveduto agli opportuni lavaggi.

Nel corso della posa delle condotte verranno pertanto installate solo le controflange con tronchetti distanziatori aventi l'ingombro delle rispettive valvole.

Le valvole per il sezionamento delle condotte di allacciamento installate fuori terra dovranno essere del tipo a sfera, con corpo in ottone nichelato, sfera in ottone cromato a forte spessore, sede ed anelli di tenuta in P.T.F., P.N. 10, garantite per una pressione di collaudo di 1,5 volte la pressione nominale, a passaggio integrale, attacchi filettati GAS M.F., con cappuccio in ottone sigillabile a chiave rettangolare e coperchio in plastica.

ART. 93 -GIUNTI ISOLANTI MONOBLOCCO GAS METANO

I giunti isolati monoblocco da installare nelle condotte dovranno resistere alla pressione massima di esercizio della condotta su cui vanno inseriti secondo le indicazioni degli elaborati di progetto o della D.L.. I giunti isolanti dovranno essere certificati e conformi alle norme UNI 10284 e UNI 10285.

Rete Illuminazione

ART. 94 - SPECIFICA QUADRI DI BASSA TENSIONE

GENERALITÀ

La presente specifica riguarda i criteri di base per la progettazione, la costruzione e le modalità di collaudo per i quadri di distribuzione energia a bassa tensione compresi i quadri generali e quelli secondari.

NORMATIVA

I quadri nel loro complesso e nei singoli componenti saranno progettati, costruiti e collaudati in accordo con le seguenti norme e raccomandazioni:

- IEC 439.1 (CEI 17.13.1)
- IEC 529 (CEI 70.1; 1980 – fasc. 519; “Gradi di protezione degli involucri – Classificazione)

I singoli componenti saranno progettati e costruiti secondo:

- tabelle UNEL
- norme di riferimento specifiche.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguitività a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IEC 659.2.1 (CEI 50.11; 1986 – fasc. 782; “Prove relative ai rischi di incendio. Parte 1°: Guida per preparare le prescrizioni e le specifiche di prova per la valutazione dei rischi di incendio dei prodotti elettrici. 1.1 – Guida generale. 1.2 – Guida per componenti elettronici).

DATI GENERALI

Nella costruzione dei quadri si dovranno considerare le diverse condizioni di servizio.

I quadri elettrici saranno installati all'interno di locali chiusi.

La frequenza nominale sarà di 50 Hz ($\pm 2,5\%$).

Le correnti nominali di corto circuito, previste per il quadro, saranno quelle riportate sugli schemi relativi, la durata delle correnti di corto circuito sarà assunta per 1 secondo.

I quadri elettrici saranno dimensionati secondo le caratteristiche meccaniche ed elettriche contenute nel foglio dati allegato.

DISPOSITIVI DI MANOVRA E PROTEZIONE

Saranno oggetto di preferenza da parte del committente apparecchiature che incorporino dispositivi principali del medesimo costruttore.

Dovrà essere garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che dovranno pertanto essere concentrate sul fronte dello scomparto.

All'interno dovrà essere possibile una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione.

Le distanze, i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Devono essere in ogni caso garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore delle apparecchiature.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Dovrà essere previsto uno spazio pari al 25% dell'ingombro tale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base e relativi circuiti di potenza.

CARPENTERIA

La struttura dei quadri sarà realizzata con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 15/10 o 10/10.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili a mezzo di viti.

Le porte frontali saranno corredate di chiusura a chiave.

I quadri o elementi di quadro costituenti unità a sé stanti dovranno essere completi di golfari di sollevamento.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

VERNICIATURA

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione la struttura e i pannelli dovranno essere opportunamente trattati verniciati.

Il trattamento di fondo dovrà prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione delle lamiere.

Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL 7030, liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 microns.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre dovranno essere completamente perforate e saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine. Questi supporti saranno dimensionati e calcolati in modo tale da sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico con punti di giunzione imbullonati predisposti contro l'allentamento.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro e dovranno consentire ampliamenti su entrambi i lati.

Le derivazioni saranno realizzate in corda o in bandelle di rame flessibile inguainate con isolamento non inferiore a 3 kV.

I conduttori saranno dimensionati per la corrente nominale di ogni interruttore a prescindere dalla sua taratura e alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato.

Per correnti nominali superiori a 160A i collegamenti saranno in ogni caso realizzati con bandelle flessibili.

Gli interruttori saranno normalmente alimentati dalla parte superiore, salvo diversa esigenza di installazione; in tal caso potrà essere prevista diversa soluzione.

Dovrà essere studiata altresì la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti o uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiere.

A tale riguardo normalmente i cavi di alimentazione si atterranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale, provvisto di appositi coprimorsetti, mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mmq.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anelli terminali colorati.

Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

COLLEGAMENTI AUSILIARI

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3 kV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore sarà completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata – corrente continua – circuiti di allarme – circuiti di comando – circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

ACCESSORI DI CABLAGGIO

Costituiranno titolo di preferenza accessori per l'alimentazione di apparecchiature modulari previsti dal costruttore degli stessi.

COLLEGAMENTI ALLE LINEE ESTERNE

Se la linea è blindo conduttura o contenuta in canalina o in cunicoli dovranno essere previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

SCHEMI

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi dove saranno contenuti i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

STRUMENTI DI MISURA

Avranno dimensione 96x96 mm, saranno di tipo elettromagnetico per corrente alternata, a magnete permanente e bobina mobile per corrente continua, ferro dinamici per registratori ad induzione per i contatori.

Gli amperometri di lettura degli assorbimenti dei motori avranno il fondo scala ristretto, che eccederà la corrente nominale dei relativi T.A.

COLLAUDI

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1. Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo previste dalla norma CEI 17.13.1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro (apparecchiatura di serie AS). Qualora la fornitura riguardi apparecchiatura non di serie (ANS), derivata da prototipi certificati dal costruttore, dovrà fornire i relativi certificati previsti dalla norma.

Rete Telefonica

ART. 95 MATERIALI DA UTILIZZARE PER LA REALIZZAZIONE DELLA RETE TELEFONICA

Tutti i materiali da utilizzare per la realizzazione della rete telefonica dovranno essere conformi agli standard prescritti da TELECOM ITALIA nelle sue "Norme tecniche di Realizzazione / Installazione / Procedure Operative OPRE".

MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Prescrizioni Generali

ART. 96 - DEFINIZIONI GENERALI

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente Capitolato, della specifica normativa e delle leggi vigenti; per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino, nel presente Capitolato ed annesso elenco, prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica.

L'Impresa dovrà provvedere, a sue spese, a tutte le opere provvisoriale miranti a garantire da possibili danni le proprietà adiacenti nonché l'incolumità degli operai, restando, in ogni caso, unica responsabile di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla poca solidità e da imperfezioni delle suddette opere provvisoriale e degli attrezzi specializzati, nonché dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai. Resta stabilito che l'Impresa, particolarmente quando i lavori si svolgeranno nei centri abitati, attuerà sempre, a sua cura e spese, tutti i procedimenti necessari per prevenire i danni, sia alle persone, che alle cose, intendendosi pertanto che l'Amministrazione Appaltante resterà sollevata ed indenne da qualsiasi responsabilità verso i terzi e da qualunque molestia anche giudiziaria, che dovessero derivare dall'esecuzione dei lavori.

I lavori saranno eseguiti secondo le migliori regole d'arte ed in conformità delle particolari disposizioni scritte od orali che potrà, all'atto pratico, impartire la Direzione dei Lavori alle quali l'Impresa Appaltatrice è tenuta a sottostare senza eccezioni riserve di sorta.

L'Impresa è obbligata ad adottare tutte le cautele per evitare danni alle cose ed alle persone, dei quali resta peraltro unica responsabile di fronte a chicchessia, mantenendo manlevata ed indenne l'Amministrazione Comunale ed il personale della Direzione da ogni molestia giudiziale e stragiudiziale.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzate ad altro impiego sui lavori, dovranno essere sistemate a rifiuto a cura e spese dell'Impresa. In ogni caso le materie depositate non dovranno risultare di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

In particolare verranno stabilite le norme di cui ai seguenti articoli.

ART. 97 - RILIEVI - CAPISALDI - TRACCIATI

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili allegati al contratto inclusi gli eventuali aggiornamenti ricevuti in corso d'opera, richiedendo, entro 15 giorni dalla consegna dei suddetti disegni, tutti i chiarimenti necessari; trascorso questo termine si intendono accettati tutti gli elaborati e le relative prescrizioni.

Le opere oggetto del presente appalto debbono essere accuratamente tracciate e riportate sul terreno, a cura e spese dell'impresa, con mezzi e strumenti idonei, essendo l'onere di dette operazioni compreso nei prezzi con i quali vengono remunerate le varie categorie di lavoro.

Nei tratti che saranno eventualmente indicati dalla Direzione Lavori, l'Impresa dovrà inoltre stabilire 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 in pristino quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

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

Qualora, per errore dei tracciamenti, si riscontrassero opere mal riuscite, l'Appaltatore non potrà invocare a discarico della propria responsabilità le verifiche eseguite dalla Direzione dei Lavori e sarà obbligato ad eseguire, a sua cura e spese, tutti i lavori che la Direzione stessa ordinerà a proprio insindacabile giudizio per le necessarie correzioni qualunque ne sia l'estensione, compresa anche la totale demolizione ed il rifacimento delle opere.

Il tracciamento delle opere verrà eseguito con mezzi e strumenti idonei che l'Impresa terrà a disposizione della Direzione dei Lavori per tutti i controlli da effettuare nel corso dei lavori.

ART. 98 - COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE

E' fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche al progetto ed in particolare alle quote altimetriche di posa dei condotti, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, dovrà essere chiesta l'autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori.

In caso di inosservanza di quanto prescritto e di variazione non autorizzata dalla pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della Direzione dei Lavori, si rendessero necessarie per conservare la funzionalità delle opere progettate. Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano: eventuali errori di esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori o del Collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, daranno luogo all'applicazione di un declassamento proporzionale all'effettiva riduzione di valore o di funzionalità dell'opera. Qualora invece detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori o del Collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si richiama quanto specificato al 3° comma del presente articolo.

ART. 99 - RILIEVO CARTOGRAFICO.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, durante l'esecuzione dei lavori e comunque prima della fine dei lavori un rilievo cartografico completo dell'ubicazione delle opere eseguite.

Il rilievo cartografico è da considerarsi parte integrante dei lavori oggetto dell'appalto.

Per l'esecuzione del rilievo cartografico, secondo i criteri e nei modi di seguito descritti, non è previsto alcun compenso specifico, in quanto facente parte degli obblighi dell'appaltatore.

Gli elaborati andranno consegnati tassativamente prima di mettere in esercizio le reti. Eventuali ritardi autorizzeranno la Stazione appaltante ad applicare le penali previste dal presente capitolato riguardanti la consegna dei lavori.

Il rilievo, obbligatorio quando si apportano modifiche alla rete, quando si realizzano nuovi tratti, ed ogni volta che si riportano alla luce tratti esistenti, dovrà realizzarsi appoggiandosi a punti riscontrabili sulla cartografia in dotazione alla Stazione appaltante, con eventuale prestazioni degli strumenti topografici necessari.

Il lavoro è considerato finito, e quindi può essere inserito nel libretto delle misure, solo quando viene consegnato il rilievo.

Più in dettaglio il rilievo cartografico che dovrà essere georeferenziato e su supporto magnetico dovrà comprendere:

- 1) un profilo altimetrico (scale 1:200 per le quote e 1:2.000 per le distanze) per ogni sottoservizio a rete sul quale dovranno essere dettagliatamente indicati:
 - a) distanze parziali e distanze progressive sia fra i picchetti che fra i pozzetti,
 - b) quote del terreno, del cielo e del fondo tubo,
 - c) quota, ubicazione e caratteristiche dei vari organi di intercettazione, scarico, sfioro ecc,
 - d) pendenze, immissioni, strade interessate, sezione e tipo di materiale del condotto,
 - e) caratteristiche del sito di posa;
- 2) una o più planimetrie in scala 1:500 per ogni sottoservizio sulle quali dovranno essere indicati:
 - a) il tracciato del condotto posato, quotato planimetricamente,
 - b) la denominazione delle strade nelle quali il condotto è stato posato,
 - c) la sezione del condotto,
 - d) le camerette d'ispezione quotate planimetricamente,
 - e) il senso e il valore della pendenza,
 - f) le quote altimetriche di fondo e di chiusino del condotto per le camerette che si trovano agli incroci con altre vie o aventi salti di fondo, in ogni caso almeno per una cameretta ogni cinque, – gli schemi di immissione quotati planimetricamente, – la distanza del condotto dal filo dei fabbricati o da punti fissi, in modo che esso possa essere individuato anche con eventuali cambiamenti di direzione,
 - g) i condotti preesistenti che fossero stati eventualmente demoliti, opportunamente evidenziati.
- 3) i disegni di tutti i manufatti, in scala appropriata; in particolare saranno realizzati:
 - a) una sezione trasversale per ogni tipo di condotto eseguito,
 - b) pianta e sezioni di una cameretta tipo d'ispezione,
 - c) piante e sezioni delle eventuali camerette d'ispezione con salti di fondo, degli eventuali sifoni, sottopassi e scaricatori di piena e di ogni manufatto speciale in genere.
- 4) un numero significativo di sezioni particolareggiate con rappresentati i servizi a rete presenti sia esistenti che di nuova realizzazione.
- 5) Documentazione fotografica delle opere realizzate.

Le misure devono essere riferite a punti stabili, quali spigoli di fabbricati. Solo in assenza di essi (distanze maggiori di 50 metri) è consentito appoggiare le distanze a bordi di canali, confini di proprietà, ecc..., e comunque da elementi relativamente stabili nel tempo, purché presenti nella cartografia ufficiale. Sono da evitare misure prese da punti quali piante, pali della luce, cordoli dei marciapiedi, ecc... Occorre sempre indicare: via, numero civico dei fabbricati circostanti (al fine di ubicare idoneamente il rilievo) e caratteristiche delle condotte.

Eventuali servizi interferenti (ENEL, Telecom, acquedotto, rete gas, ecc...) dovranno essere segnalati. Sui rilievi andranno riportati: località, comune, data del rilievo, firma leggibile del rilevatore.

ART. 100 -BONIFICA ORDIGNI BELLICI

L'attività di bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici dovrà essere tassativamente preventiva e propedeutica a qualsiasi altra attività lavorativa e deve accertare ed eliminare la presenza di ordigni esplosivi sul suolo e sottosuolo delle aree interessate dai lavori, in osservanza alle vigenti leggi in materia, nonché alle prescrizioni generali e particolari impartite dalle Direzioni Genio Militare Territorialmente competente.

L'attività di bonifica superficiale dovrà essere svolta fino ad un metro di profondità dal piano esplorato e dovrà comprendere l'esplorazione di tutta la zona interessata con apposito apparato rilevatore di profondità e lo scoprimento di tutti i corpi e ordigni segnalati dall'apparato, comunque esistenti fino alla profondità di 1 metro nelle aree esplorate. Ove si dovesse procedere con lo scavo oltre il metro di profondità, la bonifica dovrà essere svolta ulteriormente, per un metro di profondità, a partire dal fondo dello scavo, e comunque secondo quanto impartito dal Genio Militare.

Detti lavori di bonifica dovranno essere eseguiti da imprese in possesso di un certificato di abilitazione all'esercizio della bonifica rilasciato dal Ministero della Difesa.

ART. 101 - DEMOLIZIONI

Le demolizioni devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue murature e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da evitare incomodi e disturbi.

Nelle demolizioni e rimozioni l'appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali puntellature necessarie per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti i quali devono ancora potersi impiegare utilmente, 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 altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite a carico e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Tutti i materiali riutilizzabili che la Direzione Lavori ordinasse di reimpiegare, devono essere opportunamente scalcinati, puliti e custoditi nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L.

Tutti i materiali, sia di scarto che di recupero, provenienti dalle demolizioni e rimozioni, devono essere, sempre dall'Appaltatore, trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od in rifiuto alle pubbliche discariche.

ART. 102 – SAGGI.

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

In tale occasione dovranno essere programmati sotto la supervisione della direzione lavori una serie di saggi con l'ausilio di mezzi meccanici o attraverso scavi eseguiti a mano.

Il risultato di questi saggi dovrà essere riportato, seguendo le stesse prescrizioni di cui all'art. 99 inerenti la realizzazione dei nuovi servizi a rete, sulla cartografia del luogo curando particolarmente le individuate interferenze fra i servizi esistenti e le opere di progetto. Gli elaborati realizzati, il cui onere è a completo carico dell'appaltatore in quanto indennizzato nella voce di elenco prezzi dello scavo, dovranno essere resi immediatamente disponibili alla Direzione Lavori.

ART. 103 - REALIZZAZIONE DELLO SCAVO.

1. DIMENSIONI DELLO SCAVO.

Lungo le strade pubbliche, gli scavi realizzati per la posa della canalizzazione avranno di regola pareti verticali che, per profondità superiori ad 1.40 mt., saranno sempre sostenute da armatura.

La larghezza netta degli scavi con pareti verticali è data dalla somma della dimensione esterna della canalizzazione e dallo spazio complessivo di lavoro; tale spazio deve risultare almeno pari a :

- 30 cm per canalizzazioni con dimensione esterna inferiore o uguale a 350 mm,
- 40 cm per canalizzazioni con dimensione esterna maggiore di 350 fino a 600 mm,
- 60 cm per canalizzazioni con dimensione esterna maggiore di 600 fino a 1000 mm,
- 80 cm per canalizzazioni con dimensione esterna maggiore di 1000 mm.

Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dagli elaborati di progetto e dalla Direzione dei Lavori.

Nella esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore - senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso - dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal Direttore dei Lavori. Pure senza speciale compenso, bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisce in funzione delle varie profondità, l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni sono perciò vincolanti per l'Appaltatore se non diversamente prescritto dalla Direzione dei Lavori; all'Amministrazione Comunale, è riconosciuta e concessa piena facoltà di variare la profondità dello scavo se utile per una corretta esecuzione dell'opera.

Qualsiasi variazione della profondità dello scavo prescritta dalla Direzione dei Lavori non potrà dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e/o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito.

2. INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI.

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno anche mediante accurato scavo a mano se necessario, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento all'interno dello scavo e se si tratta di acquedotti protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dallo scavo i servizi stessi.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di effettuare, prima del rinterro dei servizi visionati, un rilievo, compreso e compensato nella voce in elenco prezzi dello scavo, dell'esatta ubicazione degli stessi che dovrà essere tempestivamente consegnato alla Direzione dei lavori.

3. CONTINUITÀ DEI SERVIZI IN SUPERFICIE.

Lungo le strade di ogni genere e categoria, durante la esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali ed ai veicoli.

Per questo l'Appaltatore è obbligato a collocare ponteggi, passerelle, ripari e segnali ovunque se ne presenti la necessità per gli scopi sopra indicati.

L'onere di tali lavori è già compensato nel prezzo dello scavo di cui all'elenco dei prezzi, come è già compensato il ripristino di ogni altro servizio eventualmente danneggiato.

4. INTERFERENZE CON EDIFICI.

Qualora i lavori si sviluppino lungo strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati.

Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali

opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare. I sondaggi utili alla realizzazione delle opere di presidio verranno realizzati sotto la responsabilità e a totale carico dell'Appaltatore.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le Proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

5. SCAVI E RIEMPIMENTI.

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco, i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possono essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino idonei per il reinterro verranno depositati a lato dello scavo, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore dello scavo ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta, si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti d'ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere opportunamente protetti.

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale dovranno essere accatastati sul lato dello scavo opposto a quello ove vengono realizzati i cumuli per il reinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo lo scavo.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al reinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio.

Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla Direzione dei Lavori, ovvero al reinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

6. ARMATURA E BLINDAGGIO DELLO SCAVO.

Ogni qualvolta gli scavi con pareti verticali debbano essere armati, con i prezzi di Elenco sono da ritenersi remunerati ogni sorta di approntamento si rendesse necessario impiegare per sostenere le pareti dello scavo al fine di una corretta esecuzione dell'opera e congiuntamente allo scopo di operare in condizioni di sicurezza per i lavoratori e per le strutture preesistenti adiacenti alla zona di scavo.

A giudizio della Direzione dei Lavori, potrà essere evitata unicamente l'armatura di scavi poco profondi, purché scavati in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Per la miglior difesa delle massicciate stradali adiacenti, l'armatura delle pareti degli scavi dovrà sporgere alcuni centimetri sopra la superficie stradale.

Inoltre gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo dovranno essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile e continuo.

Le pareti degli scavi devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della Direzione dei Lavori e le norme antinfortunistiche.

In particolare, ogni qualvolta la profondità dello scavo superi 1.40 mt e comunque ad insindacabile richiesta della Direzione Lavori dovrà essere opportunamente sostenuto lo scavo con l'ausilio di un sistema metallico di blindaggio dello scavo.

Per blindaggio s'intende quell'intervento atto a sostenere le pareti degli scavi ed a preservare l'incolumità del personale addetto alle lavorazioni. Esso sarà costituito da travi-guida metalliche a semplice, doppio o triplo binario da infiggere nel terreno ed atte a ricevere i pannelli scorrevoli. Esse saranno dotate di distanziatori metallici regolabili nel numero e

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

delle dimensioni ricavate da calcolo e quindi variabili a seconda della natura dei terreni e delle profondità di scavo da contrastare e dalla necessità del mantenimento del traffico laterale ai medesimi.

L'armatura a cassa chiusa viene utilizzata per il sostegno delle pareti dello scavo e per l'incolumità del personale addetto alle lavorazioni. Il cassone metallico è trascinato, dalla macchina operatrice, dalla posizione di scavo da ritombare alla posizione di scavo da sostenere e salvaguardare. Tale lavorazione sarà compensata a metro quadrato di parete di scavo effettivamente salvaguardata, ma solo per scavi di altezza superiore a m 1,40.

Il blindaggio verrà compensato a metro quadrato di parete di scavo effettivamente contrastata e sorretta con la voce di Elenco Prezzi "Sovrapprezzo agli scavi per protezione con blindo scavo o similari."

7. AGGOTTAMENTI.

Le canalizzazioni ed i manufatti saranno costruiti mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggotamento o abbassamento della falda.

Oltre a tutti gli obblighi che emergono sia dai commi precedenti sia dalla relativa alla misurazione ed alla contabilizzazione degli stessi, con i prezzi di Elenco per il sovrapprezzo agli scavi per impianto tipo Wellpoint, l'Appaltatore deve ritenere compensato anche qualsiasi onere che gli possa derivare dall'aggotamento e da qualsiasi lavoro necessario all'esaurimento di acque di qualsiasi provenienza (di pioggia, di falda, ecc.) e quantità, compreso quelle provenienti da fognature pubbliche e private, da pozzetti di raccolta, fosse campestri, ecc.

Sarà compito dell'Appaltatore adoperare ogni cura per mantenere costantemente asciutto il terreno di posa delle tubazioni assumendo tutti i provvedimenti necessari ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo; in particolare gli scavi dovranno di norma essere eseguiti da valle verso monte, per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nella fossa, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni.

Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori dovranno di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della Direzione dei Lavori.

Il sistema delle opere di aggotamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'Appaltatore, con approvazione della Direzione dei Lavori, in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia la Direzione dei Lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'Impresa è obbligata ad adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

Sono a carico dell'Impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica, da effettuare prima dell'inizio dei lavori, le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'Elenco per gli scavi: il noleggiamento, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dal fondo dello scavo dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggotamento, l'Impresa - a richiesta della Direzione dei Lavori e senza alcun particolare compenso - dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'Impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggotamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggotamento, si deve fare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo.

In ogni caso, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

8. NORME ANTINFORTUNISTICHE.

L'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare i provvedimenti necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni, nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni, l'Appaltatore risponde della solidità e stabilità delle armature di sostegno degli scavi ed è tenuto a rinnovare o rinforzare quelle parti delle opere provvisorie che risultassero deboli.

L'efficienza delle armature dovrà essere verificata giornalmente.

Per entrare ed uscire dagli scavi, si dovranno utilizzare apposite scale a pioli solidamente disposte, facendosi assoluto divieto di utilizzare gli sbatacchi.

L'Appaltatore dovrà contornare, a suo esclusivo carico, tutti gli scavi mediante robusti parapetti, formati con tavole prive di chiodi sporgenti e di scheggiature, da mantenere idoneamente verniciate, ovvero con sbarramenti di altro tipo che garantiscano un'adeguata protezione.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli ed agli accessi alle proprietà private, si costruiranno sugli scavi solidi ponti provvisori muniti di robusti parapetti e, quando siano destinati al solo passaggio di pedoni, di cartelli regolamentari di divieto di transito per i veicoli, collocati alle due estremità. La costruzione, il noleggio e il disfaccimento di tali passaggi provvisori e delle loro pertinenze saranno compensati con gli appositi prezzi d'Elenco.

ART. 104 - ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI

1. ATTRAVERSAMENTI DI CORSI D'ACQUA E STRADE

Si devono predisporre manufatti di attraversamento ogni volta che la condotta incontri:

- un corso d'acqua naturale o artificiale
- una strada a traffico pesante

Negli attraversamenti di corsi di acqua importanti, è in generale necessario servirsi come appoggio di un ponte esistente. In genere, in corrispondenza all'attraversamento di un corso d'acqua si ha un punto basso della condotta e in tale punto è conveniente sistemare un pozzetto di scarico.

Anche gli attraversamenti stradali saranno in genere posti in cunicolo, per non essere costretti, in caso di rottura del tubo, a manomettere la sede stradale per la riparazione. , è in ogni caso necessario, quando non sia conveniente costruire un vero e proprio cunicolo, disporre la condotta in un tubo più grande (tubo guaina) od in un tombino, in modo da proteggerla dai sovraccarichi e dalle vibrazioni trasmesse dal traffico sul piano stradale e permettere l'eventuale sfilamento. Le saracinesche di intercettazione verranno poste in pozzetti prima e dopo l'attraversamento per facilitare eventuali riparazioni della condotta.

Le condotte contenute in tubi-guaina (p.e., negli attraversamenti stradali) saranno isolate elettricamente inserendo zeppe e tasselli - rispettivamente alle estremità del tubo-guaina e nella intercapedine fra condotta e tubo-gomma - di materiale elettricamente isolante e meccanicamente resistente. I tasselli non dovranno occupare più di un quarto dell'area dell'intercapedine e saranno in numero tale che in nessun caso i tubi possano venire a contatto per flessione

I tubi-guaina saranno dotati di adeguato rivestimento esterno; i tubi di sfiato dei tubi-guaina saranno realizzati in modo da non avere contatti metallici con le condotte.

2. DISTANZE DELLA CONDOTTA DA ESISTENTI TUBAZIONI E CAVI INTERRATI

La condotta sarà mantenuta alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (acquedotti, gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare; nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (p e. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;
- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (p e.. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a 2-3 volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

3. ATTRAVERSAMENTI DI PARETI E BLOCCHI IN CALCESTRUZZO

La tubazione, per la parte in cui attraversa pareti, blocchi di ancoraggio o briglie in calcestruzzo ecc ,conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

Se in corrispondenza all'attraversamento deve essere realizzato l'ancoraggio, si ricorrerà a cerniere protette con idonee vernici isolanti (p e. epossidiche) mentre il tubo sarà sempre dotato di rivestimento.

4 SOSTEGNI PER CONDOTTE AEREE

Fra la tubazione e le sellette di appoggio saranno interposte lastre o guaine di materiale isolante (p e. Polietilene, gomma telata, ecc) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni mediante collare di lamiera e zanche di ancoraggio.

ART. 105 - MOVIMENTAZIONE DEI TUBI E LORO ACCESSORI

A) CARICO, TRASPORTO E SCARICO

-1 GENERALITÀ

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggior cura possibile, adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento. Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

-2 CARICO E SCARICO

Nella movimentazione dei tubi e pezzi speciali, dovrà evitarsi di far strisciare o cadere i tubi e, qualora siano sospesi, di farli urtare contro corpi rigidi. Il rotolamento dei tubi a mano può essere consentito solo qualora i piani di rotolamento siano esenti da asperità ed il movimento sia controllato. Nei tratti in pendenza, i tubi devono essere guidati con mezzi idonei, per impedire un rotolamento troppo veloce ed irregolare. Si deve impedire l'urto contro i materiali già scaricati. Infine, nel rotolamento si devono tenere a portata di mano dei ceppi bloccanti.

Qualora i tubi provengano imballati, essi dovranno essere scaricati, se possibile, prima di sciogliere gli imballi. All'apertura di questi, si dovrà evitare che i tubi degli strati più alti rotolino al suolo.

Gli apparecchi utilizzati per le operazioni di carico e scarico (escavatori, gru, ecc.) devono essere equipaggiati con dispositivi di sollevamento ed abbassamento graduale, in modo tale da impedire movimenti bruschi del carico.

I dispositivi di presa ed alloggiamento del carico (colli di cigno, catene, cinghie, ecc.) devono essere realizzati ed applicati in modo tale da non compromettere la sicurezza e non danneggiare il materiale trasportato, in particolare alle estremità ed ai rivestimenti protettivi; a tal fine, le imbracature dovranno essere opportunamente rivestite di materiale morbido. E' vietato utilizzare per il sollevamento ganci inseriti forando il vertice dei tubi. Non , ammesso applicare dispositivi di imbracatura ai denti del cucchiaio di escavatori e pale cariatrici. In ogni caso, qualora si verificano danneggiamenti ai rivestimenti protettivi esterni, i punti danneggiati devono essere trattati con la stessa sostanza protettiva prima di calare il tubo nella fossa. Nelle operazioni di carico e scarico, si devono osservare le prescrizioni in materia di prevenzione degli infortuni ed in difetto le specifiche tecniche delle ditte costruttrici e delle associazioni di categoria. Gli operatori devono portare protezioni, come elmetto, guanti, scarpe rinforzate, ecc. E' vietato fermarsi nella zona di pericolo.

-3 TRASPORTO

Il mezzo di trasporto deve essere adatto al materiale trasportato. La superficie di carico deve essere libera da residui, che possano favorire lo slittamento di tubi e pezzi speciali. Il carico deve essere effettuato tenendo conto dei limiti ammissibili sia in termini di peso totale che di peso sui singoli assi del veicolo; anche nel caso di carico parziale, si deve fare attenzione ad una regolare ripartizione dei pesi. Il carico deve essere stivato in modo tale che il suo baricentro si trovi sopra l'asse longitudinale del veicolo; il baricentro deve essere tenuto il più basso possibile. Le sponde laterali dei veicoli stradali possono essere abbassate, se le dimensioni del materiale caricato lo richiedono.

I tubi vengono disposti sui mezzi di trasporto in orizzontale, parallelamente od ortogonalmente rispetto all'asse del veicolo, oppure in verticale. Nel trasporto ferroviario, si deve preferire la disposizione parallela all'asse del veicolo.

Tubi e pezzi speciali devono essere assicurati per il trasporto in modo tale da non compromettere la stabilità del carico. Il carico viene assicurato mediante sponde, pezzi di legno, cunei e - in caso di necessità - mediante reggiature addizionali con catene di ancoraggio, cinghie o funi di acciaio. I mezzi per assicurare il carico devono essere applicati in modo tale da evitare sollecitazioni concentrate in punti singoli. Si deve fare attenzione che catene, cinghie e funi di acciaio siano ben tesi.

Nel caso di disposizione dei tubi in strati sovrapposti, i tubi dello strato superiore possono essere collocati sopra tavole di legno squadrato, oppure nelle selle ricavate tra i tubi dello strato inferiore. Le tavole in legno devono essere disposte il più possibile una accanto all'altra ed assicurate con cunei anche nella parte inferiore. I cunei devono essere applicati alle tavole di legno in modo tale che non si possano muovere. Prima dell'uso, tavole e cunei devono essere accuratamente ispezionati. Nel trasporto su strada, la velocità deve essere fissata in relazione alle condizioni di traffico ed alle caratteristiche del carico e del veicolo. Nel trasporto fuori strada, si dovrà avere particolare riguardo alla natura del suolo, riducendo adeguatamente la velocità per evitare i danneggiamenti derivanti dai sobbalzi.

B) DEPOSITO ED ACCATASTAMENTO

-1 - ACCATASTAMENTO DEI TUBI IN CANTIERE

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche. La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta. Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisorie. I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori, in modo che sia evitato il mutuo contatto tra i bicchieri, al fine di evitarne la deformazione. Per evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, dovrà anche aversi cura che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa. I tubi in gres imballati devono essere accatastati negli imballi di fornitura.

Tutti i pezzi speciali devono essere depositati ed accatastati in modo tale da non essere danneggiati.

-2 - DEPOSITO DEI GIUNTI, DELLE GUARNIZIONI E DEGLI ACCESSORI

I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con olii o grassi e non sottoposti a carichi. In particolare, le guarnizioni in gomma dovranno essere conservate entro i sacchi o le scatole in cui sono pervenute in cantiere, in luoghi freschi, secchi e la cui temperatura non superi + 20 °C e non scenda sotto - 10 C.

-3 LO SFILAMENTO DEI TUBI

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto, evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi sul ciglio dello scavo, necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva. Anche la stabilità della fossa di scavo non deve essere messa in pericolo dal materiale depositato; a tal fine, si deve lasciar libera una striscia di almeno 60 cm di larghezza lungo la fossa.

ART. 106 - POSA IN OPERA DEI CONDOTTI PREFABBRICATI.

1. FORMAZIONE DEL LETTO DI POSA.

1.1. GENERALITÀ.

Le dimensioni e le forme del letto di posa devono essere scelte in funzione dello spazio di lavoro necessario, del tipo di appoggio dei tubi o degli scolarari e delle caratteristiche del substrato.

La superficie di appoggio deve assicurare una ripartizione regolare delle pressioni. I tubi devono quindi essere messi in opera in modo tale che l'appoggio non si concentri lungo linee o punti.

Normalmente, nella posa in opera di tubi circolari senza piede, l'angolo di appoggio non sarà inferiore a 90°; sono ammessi angoli minori, tuttavia non inferiori a 60°, purché di ciò sia tenuto conto nel calcolo statico. Per i tubi con piede, l'angolo di appoggio dipende dalla forma del piede.

Il letto di posa dovrà garantire un'assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Prima della posa dei tubi, la suola della fossa non può essere smossa; essa deve quindi essere protetta contro il transito, il dilavamento ed il gelo.

In ogni caso, i suoli leganti smossi, prima della posa dei tubi, devono essere asportati per tutta la profondità e sostituiti con suoli non leganti o con un sottofondo.

I suoli non leganti smossi verranno invece sistemati mediante costipamento e vibrazione.

1.2. POSA SU SUOLI NATURALI.

Su suoli naturali costituiti in prevalenza da sabbia e ghiaietto, che diano sufficienti garanzie per l'appoggio diretto, l'escavazione meccanica dovrà essere arrestata in modo tale da lasciare, sopra la quota di fondo prevista per la fossa, una quantità di terra avente la profondità approssimativa di una vanga, da scavare successivamente a mano. La terra verrà poi rimossa ed il fondo compattato con una sagoma corrispondente alla forma esterna del tubo, in modo tale che questo possa appoggiare a raso per tutta la lunghezza, con l'angolo di appoggio prefissato.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Tuttavia la Direzione dei Lavori, valutate tutte le circostanze particolari e sempreché ai tubi sia assicurato un ricoprimento minimo di un metro, potrà autorizzare la posa del condotto su fondo conguagliato, ma non sagomato. In tal caso, i tubi dovranno essere rinfiancati molto accuratamente con sabbia e ghiaietto, eseguendo l'operazione a mano o con un attrezzo leggero per costipamento, in modo tale da realizzare l'angolo d'appoggio prefissato.

In entrambi i casi indicati nei precedenti paragrafi, si dovrà fare attenzione a realizzare delle rientranze nel letto di posa, per consentire l'alloggiamento dei bicchieri dei tubi, in modo tale che questi possano appoggiare con continuità per tutta la lunghezza.

1.3. POSA SU SOTTOFONDO.

Con suoli naturali leganti, irregolari o rocciosi, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, si dovrà realizzare un sottofondo costituito da un letto di sabbia e ghiaietto o di sabbia stabilizzata con cemento o di calcestruzzo, previa asportazione dei terreni inadatti (in particolare fango e torba).

Con fondo fortemente inclinato o in presenza di falde acquifere o con tubi senza piede aventi diametro superiore a 600 mm, e con tubi dotati di piede, si dovrà di regola realizzare un sottofondo in calcestruzzo o sabbia stabilizzata con cemento.

Lo spessore del sottofondo in sabbia e ghiaietto dovrà essere pari ad almeno 10 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto pari a 15 cm. Lo spessore del sottofondo in sabbia cementata o in calcestruzzo dovrà essere pari ad almeno 5 cm più un decimo del diametro nominale del tubo, con un valore minimo assoluto pari a 10 cm.

In condizioni di stabilità precaria, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori, i tubi dovranno essere collocati su una soletta di cemento armato o su apposite selle con blocchi d'ancoraggio in calcestruzzo.

La posa dei tubi su sottofondo in sabbia e ghiaietto avverrà mediante presagomatura del letto o mediante successivo rinalzo, secondo le modalità indicate al precedente punto 1.2.

Per la posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, il letto di posa dovrà essere previamente sagomato con la forma della parete esterna del tubo, incluse le rientranze per gli eventuali bicchieri, affinché il tubo appoggi a raso su tutta la superficie corrispondente al previsto angolo di posa.

La posa su solette in cemento armato avverrà con successivo rinfianco in calcestruzzo. In ogni caso, i tubi dovranno essere posati su calcestruzzo fresco, ovvero, prima della posa del tubo, si dovrà stendere sul sottofondo uno strato di malta fresca di adeguato spessore.

Nel caso di posa dei tubi su sottofondo in sabbia stabilizzata con cemento o in calcestruzzo, si dovrà fare particolare attenzione all'eventuale presenza di acque di falda aggressive nei confronti del cemento, adottando idonei leganti.

1.4. POSA SU DRENAGGIO.

In presenza di falde acquifere e con suoli cedevoli, una volta effettuato l'aggottamento con le modalità di cui al precedente articolo 51, per garantire la stabilità della canalizzazione, si dovrà realizzare sotto la stessa un sistema di drenaggio, costituito da un materasso in ghiaia, pietrisco e simili materiali adatti, in cui verranno inseriti tubi drenanti.

Per evitare cedimenti dovuti al progressivo dilavamento della sabbia ed alla conseguente formazione di spazi cavi attorno alla canalizzazione, tra il materasso drenante ed il condotto si dovrà realizzare uno strato intermedio in calcestruzzo, con spessore adeguato a resistere alle fessurazioni, in relazione al diametro del condotto ed ai previsti assestamenti del suolo.

2. MODALITÀ DI POSA.

2.1. GENERALITÀ.

Per le operazioni di posa in opera, si dovranno osservare le raccomandazioni ed istruzioni del fornitore dei tubi.

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati: quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni di movimentazione di cui all'art. 75, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel secondo capoverso.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.

Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse della terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie ed a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti. I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni ed altri appoggi discontinui.

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri mezzi idonei.

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la Stazione appaltante si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

2.2. MODALITÀ DI POSA DEI TUBI IN MATERIALI RIGIDI.

Prima della posa, i tubi devono essere accuratamente puliti ed essiccati sulle superfici di giunzione, da trattare - secondo le prescrizioni del fornitore - con una prima mano avente composizione simile al materiale della guarnizione.

I tubi, dopo essere stati calati accuratamente nella fossa, evitando le angolazioni, devono essere collegati alla canalizzazione già in opera con un processo che dipende dal tipo di tubo e di giunzione, realizzando comunque una forza di pressione il più possibile uniforme lungo la circonferenza del tubo nella direzione dell'asse, con un baricentro la cui posizione dipende dal peso del tubo.

La Stazione appaltante si riserva di prescrivere l'uso di un'apparecchiatura tiratubi a funzionamento idraulico, con forza di tiro adeguata al peso delle tubazioni da posare.

Per i tubi di dimensioni maggiori, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori, la pressione esercitata dovrà essere controllata con appositi manometri.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Si dovrà evitare il più possibile di tagliare i tubi. Qualora tuttavia, per il collegamento alle camerette, i tubi dovessero essere tagliati, questa operazione dovrà essere realizzata prima della posa nello scavo, con attrezzi appositi, adatti ai singoli materiali e diametri, operando con la massima diligenza, in modo tale da non incrinare gli spezzoni e curando l'ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo.

Qualora i tubi siano dotati di rivestimento di fondo o di contrassegno al vertice, questi, durante la posa, dovranno essere costantemente tenuti nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrici rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo; ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

Nel caso di interruzione dei lavori, l'ultimo tubo, dopo la posa, deve essere sempre chiuso con apposito coperchio, per evitare l'ingresso di corpi estranei. Analogo provvedimento dovrà prendersi, all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione.

2.3. MODALITÀ DI POSA DEI TUBI IN MATERIE PLASTICHE.

Per i tubi costituiti da materiali plastici, dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di movimentazione dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, al fine di evitare danneggiamenti.

I tubi in PVC dovranno essere sempre posati ad una profondità sicura contro il gelo.

Dopo una lunga permanenza al sole nello scavo, sia i tubi di PE che quelli di PVC devono essere raffreddati prima del riempimento dello scavo.

I tubi in materie plastiche possono essere tagliati e collegati, anche in caso di grandi lunghezze, fuori dello scavo.

A causa della deformabilità del materiale, dopo la posa all'interno dello scavo, si dovrà usare la massima cura per la realizzazione di un ricalzo del tubo e di un riempimento della fossa ineccepibili. A contatto con la falda freatica, dovrà essere assicurato che essa non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

In particolare, per la posa in opera dei tubi in polietilene, si prescrivono le seguenti condizioni:

- 1) massimo ricoprimento della generatrice del tubo:
 - a) $H = 6,0$ m se la larghezza dello scavo non supera $(D + 0,5$ m)
 - b) $H = 4,0$ m se la larghezza dello scavo non supera $(D + 1,0$ m) ;
- 2) valori di calcolo da introdurre nel caso di terreni coerenti:
 - a) massa volumica apparente $\gamma = 2,1$ t/mc,
 - b) angolo di libero scorrimento $f = 22,5^\circ$;
- 3) ricopertura minima sotto superficie di traffico fino a 12 tonnellate:
 - a) 1,0 m per diametri fino a 600 mm,
 - b) 1,5 m per diametri oltre 600 mm ;
- 4) ricopertura minima di 1,5 m sotto superfici di traffico fino a 20 tonnellate.

ART. 107 - TUBI IN POLIETILENE.

1. DEFINIZIONE.

Le presenti norme si riferiscono a tubi a sezione circolare, fabbricati con polietilene ad alta densità (PEAD) opportunamente stabilizzato, normalmente con nerofumo.

2. MOVIMENTAZIONE.

2.1. TRASPORTO

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

2.2. CARICO E SCARICO

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

2.3. ACCATASTAMENTO

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro.

Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 mm), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

2.4. RACCORDI ED ACCESSORI

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammicchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

3. POSA IN OPERA E RINTERRO.

3.1. PROFONDITÀ DI POSA

La profondità di posa misurata dalla generatrice superiore del tubo in PEAD dovrà essere almeno 1,00 m ed in ogni caso sarà stabilita dal Direttore dei lavori in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In corso di lavoro, nel caso che si verificano condizioni più gravose di quelle previste dalle norme vigenti e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opera di protezione della canalizzazione tale da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Ad esempio, in caso di smottamento o di frana che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo.

In caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la tubazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo sopra indicato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi da manufatti di protezione.

3.2. LETTO DI POSA

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 10 cm sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 10 cm misurato sulla generatrice superiore.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo stesso per strati successivi costipati.

3.3. POSA DELLA TUBAZIONE

L'assemblaggio della condotta può essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

3.4. RINTERRO

Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna; esso sarà di norma eseguito nelle ore meno calde della giornata;
- si procederà, sempre a zone di 20-30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento fino a quota 50 cm sul tubo in una zona, il ricoprimento fino a 15 ÷ 20 cm sul tubo nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata;
- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.
- Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il riscoprimento è stato portato a 5 ÷ 6 m dal pezzo stesso da collegare.

4. GIUNZIONI E COLLEGAMENTI.

4.1. GIUNZIONI

Le giunzioni delle tubazioni in PEAD saranno eseguite, a seconda del tipo stabilito, con le seguenti modalità.

4.1.1. GIUNZIONE PER SALDATURA

Essa deve essere sempre eseguita:

- da personale qualificato;
- con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;
- in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

4.1.2. SALDATURA PER POLIFUSIONE NEL BICCHIERE

Questo tipo di saldatura si effettua generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (v. norma UNI 7612).

In tale tipo di giunzioni la superficie interna del bicchiere (estremità femmina) e la superficie esterna della estremità maschio, dopo accurata pulizia con apposito attrezzo, vengono portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura mediante elemento riscaldante che dovrà essere rivestito sulle superfici interessate con PTFE (politetrafluoroetilene) o similari.

Le due estremità vengono quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione, evitando ogni spostamento assiale e rotazione.

La pressione deve essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura dell'attrezzo riscaldante sarà compresa nell'intervallo di $250 \pm 10^\circ\text{C}$.

4.1.3. SALDATURA TESTA A TESTA

È usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o con gas con regolazione automatica della temperatura.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

4.1.3.1. Preparazione delle testate da saldare

Le testate dei manufatti devono essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei.

4.1.3.2. Esecuzione della saldatura

I due pezzi da saldare vengono quindi messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.

Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.

Al tempo previsto il termoelemento viene estratto e le due testate vengono spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento $200 \pm 10^\circ\text{C}$;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;
- pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare, tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 kgf/cmq).

4.1.4. GIUNZIONI ELETTRICAMENTE SALDABILI

Tali giunzioni si eseguono riscaldando elettricamente il bicchiere in PEAD nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; sono consigliabili quando si devono unire due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (es. riparazioni). L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione e sarà impiegata secondo le istruzioni del fornitore.

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto devono essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

A saldatura ultimata, la stessa non sarà forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50°C.

4.1.5. GIUNZIONE MEDIANTE SERRAGGIO MECCANICO

Può essere realizzata mediante i seguenti sistemi.

Giunti metallici. Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione i quali non effettuano il graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault) e quindi necessitano di una boccia interna. Nel caso che il graffaggio venga effettuato sull'esterno del tubo non è indispensabile tale boccia.

Raccordi di materia plastica. Sono usati vari tipi di raccordi a compressione di materia plastica, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffaggio sull'esterno del tubo.

4.1.6. GIUNZIONE PER FLANGIATURA

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa.

Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata, con l'inserimento di idonee guarnizioni in tutti i casi.

Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni verranno convenientemente protetti contro la corrosione.

4.2. COLLEGAMENTI FRA TUBI IN PEAD E TUBAZIONI DI ALTRO MATERIALE

Il collegamento fra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale (gres, amianto cemento, ecc.) avviene generalmente o con una giunzione mediante serraggio meccanico o mezzo flange con collari predisposti su tubo.

In questi casi è preferibile, data la diversità di caratteristiche fra le tubazioni, il collegamento tramite pozzetto di ispezione.

5. POZZETTI E PROVA IDRAULICA DELLE CONDOTTE IN PEAD PER FOGNATURA

I pozzetti di ispezione possono essere prefabbricati o realizzati in cantiere. In ogni caso si otterranno tagliando a misura un tubo di diametro opportuno e saldandolo su una piastra di PEAD. Le tubazioni (tronchetti) di adduzione verranno saldate al pozzetto.

Infine l'unione delle tubazioni ai vari tronchetti si otterrà mediante saldatura di testa o, se predisposta, mediante flangiatura. Ultimato il collegamento delle tubazioni al pozzetto, lo stesso sarà rivestito da una struttura cementizia. La base d'appoggio in calcestruzzo sarà calcolata opportunamente in funzione della natura del terreno.

Si otterrà così il pozzetto finito in cui il cemento rappresenterà la struttura portante, mentre il tubo di PEAD rappresenterà il rivestimento interno. I tubi della condotta (tronchetti di adduzione) verranno bloccati nel cemento con anelli o collari di ancoraggio opportunamente predisposti. Tali anelli saranno ricavati da piastre di spessore $s = 20$ mm e saranno saldati d'angolo a gas caldo con sostegni di rinforzo a sezione triangolare, posti alternativamente d'ambo i lati del collare.

La prova della condotta dovrà accertare la perfetta tenuta della canalizzazione; sarà effettuata sottoponendo a pressione idraulica la condotta stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare - di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza - attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle.

Per i metodi di prova, si fa riferimento alle norme UNI 7615, con i seguenti requisiti:

- la tenuta idraulica dei tubi, una volta raggiunta la pressione interna, deve essere perfetta,
- le tensioni interne devono produrre variazioni massime di lunghezza pari al 3%.

ART. 108 -PRESCRIZIONI GENERALI SULLE GIUNZIONI DEI TUBI.

1. GENERALITÀ.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto, occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, etc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di giunti.

Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione dei Lavori.

Verificati allineamento e pendenza, si procederà alla giunzione dei tubi.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi per la protezione delle estremità aperte della rete.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti, dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

A tal fine, per l'esecuzione delle giunzioni, l'Appaltatore dovrà assicurare l'assistenza del fornitore, con riserva, per la Direzione dei Lavori, di chiedere che l'esecuzione sia direttamente affidata ad operai specializzati indicati dal fornitore stesso.

2. PRESCRIZIONI.

2.1. TENUTA IDRAULICA.

Le giunzioni dei tubi devono essere durevolmente impermeabili contro pressioni idrauliche sia interne che esterne.

Di norma dovrà essere garantita la tenuta idraulica con sovrappressioni, interne ed esterne, variabili da 0 a 0,5 bar, ossia nell'arco delle situazioni dal funzionamento a pelo libero con piccole altezze di riempimento e sovrappressione 0 al funzionamento rigurgitato con un'altezza massima della colonna d'acqua pari a 5 metri.

Per tronchi particolari della canalizzazione, funzionanti normalmente in pressione o soggetti a sovrappressioni massime superiori a 0,5 bar (ad es. per tubazioni a grandi profondità), i giunti dovranno garantire la tenuta idraulica alle condizioni specifiche di pressione o sovrappressione indicate dal progetto e/o dalla Direzione dei Lavori.

2.2. COMPORTAMENTO ALLE SOLLECITAZIONI MECCANICHE.

2.2.1. MODIFICHE LONGITUDINALI DEI TUBI.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Le giunzioni devono consentire le modifiche longitudinali dei tubi, che si possono verificare durante l'esercizio per effetto della temperatura dell'acqua secondo la seguente tabella, e con una temperatura esterna di -10°C , conservando la tenuta conformemente al punto 2.1.

Tipo di tubazione	Temperatura dei liquami		Durata della prova (espressa in ore)
	Sollecitazione alternativa	Sollecitazione continua	
Condotti di allacciamento	$+15^{\circ}\text{C}$, $+95^{\circ}\text{C}$	-90°C	20
Condotti stradali con $\varnothing < 400$ mm	–	45°C	168
Condotti stradali con $\varnothing = 400$ mm	–	35°C	168

2.2.2. ANGOLATURA.

Le giunzioni dei tubi devono conservare la tenuta conformemente al punto 2.1, nel caso di una reciproca angolatura dei tubi secondo la tabella di seguito allegata, sempreché il tipo di giunzione consenta l'angolatura.

Resta inteso che l'angolatura consentita dai tubi non potrà in alcun caso essere utilizzata per la realizzazione di curve.

Qualora il tipo di giunzione non consenta l'angolatura (giunzione rigida), la tubazione nella posa deve ricevere una corrispondente inflessione, conservando comunque la giunzione la tenuta conformemente al punto 2.1.

DIAMETRO NOMINALE (espresso in mm)	Angolatura minima con mantenimento di perfetta tenuta	
	cm per metro di lunghezza	gradi
$\varnothing < 200$	≥ 5	$2^{\circ} 52'$
$200 \leq \varnothing \leq 500$	≥ 3	$1^{\circ} 43'$
$500 \leq \varnothing \leq 1.000$	≥ 2	$1^{\circ} 09'$
$\varnothing > 1.000$	≥ 1	$0^{\circ} 34'$

2.2.3. FORZA DI TAGLIO.

Le giunzioni devono conservare la tenuta conformemente al punto 2.1. sotto l'effetto di una forza di taglio con un valore numerico in Newton pari almeno a 10 volte il diametro nominale del tubo in mm, ovvero di uno spostamento reciproco degli assi dei tubi pari almeno a 2 mm. La prova di resistenza al taglio dovrà avere la durata di almeno tre mesi.

2.3. COMPORTAMENTO ALLE SOLLECITAZIONI TERMICHE.

2.3.1. POSA.

Le giunzioni elastiche devono poter essere messe in opera a temperature da -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$.

Le giunzioni plastiche devono poter essere messe in opera a temperature da $+5^{\circ}\text{C}$ a $+50^{\circ}\text{C}$.

2.3.2. ESERCIZIO.

Le giunzioni devono conservare la tenuta alle temperature indicate nella tabella al precedente punto 2.2.1.

Per i condotti di allacciamento si esegue la prova delle sollecitazioni alternate, costituite da 300 cicli da $+15^{\circ}\text{C}$ a $+95^{\circ}\text{C}$ nell'arco di 20 ore, e delle sollecitazioni continue a 90°C per 20 ore.

Per gli altri condotti si esegue solo la prova delle sollecitazioni continue per sette giorni alle temperature di 45°C e 35°C .

Al termine di queste prove, la tenuta della giunzione viene verificata conformemente al punto 2.1.

2.4. COMPORTAMENTO ALL'ATTACCO CHIMICO.

Le giunzioni a contatto con acque, suoli o gas aggressivi devono resistere all'attacco chimico senza compromettere la loro funzionalità.

La resistenza viene considerata accettabile se la giunzione, sottoposta all'attacco chimico per un periodo di almeno 7 giorni alla temperatura di almeno 35°C , conserva la tenuta conformemente al punto 2.1.

In particolare si deve tener conto di:

- compatibilità dei componenti la miscela del materiale sigillante,
- reattività del materiale sigillante con il materiale del tubo,
- perdita di componenti volatili del materiale sigillante,
- effetti dell'aria e dei gas di putrefazione sul materiale sigillante,
- reattività del materiale sigillante con liquami, suolo e acque freatiche.

In ogni caso, la funzionalità delle giunzioni deve essere assicurata con valori di pH da 2 a 12, nonché a contatto con acque contenenti oli e grassi estraibili con etere di petrolio nella misura di 100 mg/l (saponificabili) e 20 mg/l (non saponificabili) e con acque contenenti solventi organici e fenoli nella misura di 20 mg/l (calcolati come $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$).

2.5. RESISTENZA ALLE RADICI.

Nelle canalizzazioni interrato, le giunzioni devono resistere alla penetrazione delle radici.

ART. 109 - RINTERRO DI CONDOTTA

1 RINFIANCO E RINTERRO PARZIALE (CAVALLOTTAMENTO)

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

Si procederà di norma all'allettamento della tubazione su un supporto in materiale granulare (sabbia o ghiaietto) avente spessore minimo - salvo quanto specificato negli elaborati grafici - pari a 10 cm.

Parimenti la tubazione verrà costipata, sempre con sabbia o ghiaietto, sia dai due lati sia al di sopra sino ad una altezza di 10 cm sulla generatrice superiore del tubo.

Le operazioni sopra citate verranno realizzate avendo cura di lasciare scoperti i giunti che sarà ritenuto necessario sottoporre a prova idraulica. Eseguita la stessa, si procederà dapprima al rinterro parziale dei tratti di canalizzazione ancora scoperti e successivamente al riempimento definitivo di tutto lo scavo.

Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato (privo di sassi, radici, corpi estranei, almeno fino a circa 30 cm sopra la generatrice superiore del tubo) o, se non idoneo con materiale proveniente da cava di prestito.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme in strati di spessore 20-30 cm, abbondantemente innaffiato e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Per i tubi di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.

Ove occorra, il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

2 RINTERRO A SEMICHiusura DEL CAVO

Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti, con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto 1, ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, impiegando materiali idonei disposti per strati successivi, spianati ed accuratamente compattati dopo avere eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

3 RINTERRO DEFINITIVO

Eseguita la prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto 2.

Prima di procedere al riempimento totale dello scavo, si ultimeranno tutte le giunzioni relative a ciascun tratto di canalizzazione e si procederà a ripristinare o a riallacciare le canalizzazioni di ogni genere incontrate all'interno dello scavo stesso.

Il riempimento definitivo dello scavo sarà eseguito in strati di altezza non maggiore di 30 cm., regolarmente spianati, bagnati ed accuratamente pestonati fino ad una quota pari al piano di campagna oppure il piano di posa delle massicciate stradali. Le apparecchiature per il costipamento dovranno essere scelte in stretta dipendenza al materiale impiegato e tali da ottenere un buon costipamento, senza che vi sia la possibilità di danneggiamento alla tubazione tenendo cioè in debito conto le sollecitazioni dinamiche che vengono trasmesse al tubo.

Il rinterro ed il costipamento dovranno inoltre essere realizzati in modo tale che:

- non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai rinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati né materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né materiali voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% in volume, o materiali di natura organica, quali legno, carta, foglie, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti, né grosse pietre o frammenti di calcestruzzo o muratura, che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il rinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e, qualora la Stazione appaltante non intenda provvedere direttamente, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere all'Appaltatore la fornitura di terreno idoneo ghiaio-sabbioso, che verrà compensata, come l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco.

Per le tubazioni di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, tenuto conto che dovranno essere rispettati i limiti di deformazione previsti dal fornitore.

Qualora gli escavatori utilizzati per il rinterro, in relazione alle dimensioni del cucchiaio, per ogni movimento gettino nello scavo un volume di terra maggiore di quello corrispondente allo spessore prescritto per gli strati, la terra dovrà subito essere allargata nello scavo - se necessario anche a mano - fino al prescritto spessore e costipata meccanicamente prima di proseguire il riempimento.

Lo strato superficiale dello scavo dovrà essere riempito con modalità diverse, a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna - quale dovrà risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento del rinterro.

Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie annaffiature fino al livello del piano di posa della massiciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche "pesante" alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa.

Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massiciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i rinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto, o al conseguimento del collaudo.

Qualora peraltro la Direzione dei Lavori abbia autorizzato espressamente l'impiego, per le sistemazioni superficiali, di materiali non di risulta dagli scavi, quali inerti, catrame, asfalto, emulsioni e conglomerati bituminosi ed altri materiali per pavimentazioni stradali, per la loro fornitura sarà riconosciuto a parte lo specifico compenso stabilito dall'Elenco Prezzi.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

ART. 110 - CHIUSINI E CADITOIE STRADALI

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio dei dispositivi di chiusura e di coronamento dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 5 ql di cemento tipo 425 per m di impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il quadro. La superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio della Direzione dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato a 4 q di cemento tipo 425 per mc d'impasto, confezionato con inerti di idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il quadro, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del quadro, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio. I dispositivi di chiusura e di coronamento potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

ART. 111 - CALCESTRUZZI

Per i conglomerati cementizi armati e non gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle Norme tecniche di cui all'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Gli impasti di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto.

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, di altezza da cm 20 a 30, su tutta l'estensione della parte in opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, con appositi vibratorii impiegati con tempi e metodi sotto controllo approvati dalla D.L. per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento o pompe.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di cm 30 di altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

La classe di calcestruzzo dovrà essere minima garantita di $R_{ck} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ con 28 gg di maturazione su provini cubici. Le prove, il laboratorio saranno indicate dalla D.L..

Il rapporto acqua/cemento non dovrà mai superare 0,45.

Il diametro massimo degli inerti dovrà essere non minore di 40 mm per i muri e 20 mm per le solette.

Le curve granulometriche degli inerti dovranno essere approvate dalla D.L..

I rapporti b/bo fra il diametro massimo ed i moduli di finezza della sabbia dovranno essere approvati dalla D.L.

I calcestruzzi dovranno essere preparati con materiali che ne garantiscano la durabilità con esclusione di quantità nocive di solfati, solfuri, acidi organici ed inorganici, sostanze organiche, cloruri, ed altri sali (ammonio, magnesio, ecc.) negli inerti e nell'acqua di impasto.

Dovrà essere curata la stagionatura del calcestruzzo dopo la formatura garantendo l'umidità dei getti, la protezione dalla pioggia nelle prime 24 ore, la protezione dal gelo, dall'irraggiamento solare diretto nelle prime 24 ore.

Resistenza a cicli di gelo-disgelo: dopo 300 cicli termici fra -20°C e $+5^{\circ}\text{C}$ il modulo elastico deve diminuire di meno del 7% (ASTM C 233-73).

La permeabilità dovrà essere minore di $2 \times 10^{-12} \text{ cm/sec}$.

Lo slump-test non presenterà mai abbassamenti maggiori di 5 cm.

GETTI.

NORME GENERALI.

Nell'eseguire i getti si dovrà avere ogni cura atta ad evitare la disaggregazione dei componenti e lo spostamento delle armature specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità. In tali casi si adotteranno quindi, per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature - per il cui uso non spetterà all'Appaltatore compenso alcuno - e si confezioneranno conglomerati ad elevata coesione.

La vasca dovrà essere gettata in un numero sufficiente di fasi delineate nei tempi e nei modi negli elaborati esecutivi e comunque soggette alle modifiche ed indicazioni di dettaglio che riterrà necessarie la DL.

In dettaglio per i getti di ogni fase si prescrive l'utilizzo del tubo-getto; inoltre ciascuna fase dovrà essere conclusa nell'arco di una giornata, con l'accortezza che il calcestruzzo venga posato con continuità lungo tutto il perimetro della vasca, in modo tale che detto getto si sviluppi in modo omogeneo ed equidistante dal basso verso l'alto lungo tutto il perimetro della vasca.

Lo spessore dei vari strati non dovrà superare i 15 cm; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare normale alla direzione degli sforzi. Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e costipato finché l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento.

Qualora i getti debbano avvenire contro terra, le pareti ed il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati; il fondo, poi, se si operi in terreno sciolto, verrà anche ben battuto.

RIPRESE.

Dovranno essere utilizzati giunti per la ripresa di getto in riferimento alle fasi di getto della vasca. Detti giunti per ripresa di getto, a tenuta stagna, saranno disposti sia lungo linee orizzontali (ripresa di getto solette/pareti verticali) sia

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

lungo linee verticali (ripresa di getto tratti di pareti verticali), costituiti da un tubo di iniezione (sistema "Intec-Cem" della Ditta Frank o similari) in PVC perforato per l'iniezione (diametro interno 5 mm. e diametro esterno 13 mm.), rivestiti da un nastro in espanso morbido che ha l'effetto di una valvola antiritiro e infine da un tessuto a maglia grossa, da un dispositivo di fissaggio della bocca di iniezione, da un giunto/bullone a testa conica con filettatura prolungata di chiusura e quant'altro non espressamente citato atto a dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e comunque secondo le indicazioni fornite dalla Ditta produttrice. Il tubo d'iniezione dovrà essere posato nel mezzo della parete (orizzontale o verticale), con l'avvertenza di evitare qualsiasi adesione con la superficie del calcestruzzo, allo scopo di evitare il pericolo di mancata pressione durante l'iniezione. Inoltre il tubo d'iniezione non dovrà fuoriuscire dal muro da gettare e sarà fissato bene per evitare galleggiamenti o spostamenti (distanza posa 15 cm.). Detto tubo, avente sviluppo pari a circa 10 ml, ad una estremità è dotato di bocca d'iniezione ed all'altra deve essere sovrapposto con un eventuale altro tubo per una distanza non inferiore a 20 cm. Il materiale di iniezione è costituito da resina a due componenti fluida, iniettata ad alta pressione.

In generale le riprese nei getti dovranno essere evitate, a meno che non siano richieste da specifiche esigenze costruttive. In tal caso, prima di procedere al nuovo getto, si dovranno innanzitutto accuratamente pulire le superfici del precedente, evitando che tra il vecchio e il nuovo strato abbiano a rimanere corpi estranei.

Se poi il conglomerato in opera, ancora fresco, sarà sufficiente, prima della ripresa, umetterne con cura la superficie; qualora invece - il che dovrà essere quanto più possibile evitato - la presa sia iniziata, la superficie dovrà essere rimessa al vivo, rendendola scabra e lavandola con acqua, e quindi spalmata con boiacca di cemento.

VIBRAZIONE.

La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare, essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5.

Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione degli inerti in strati di differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori.

Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica.

La vibrazione dovrà sempre essere eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseforme, ovvero interni.

La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm; quando si attuino la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi.

La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di una fitta armatura.

La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine di 10.000 cicli/minuto.

Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio, così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato.

Si opererà quindi strato per strato e in modo che ciascuno di essi venga vibrato non più di un'ora dopo il sottostante e che la vibrazione interessi, per un'altezza adeguata, la parte superiore di quest'ultimo; saranno sempre usate le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato.

I vibratorii verranno immersi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di 8÷10 cm/sec; ad evitare la stratificazione degli inerti, la vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua.

PROTEZIONE DEI GETTI.

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

GETTI SUBACQUEI.

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

REGOLARIZZAZIONE DELLE SUPERFICI DEL GETTO.

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

Fermo il principio suindicato, non appena effettuato il disarmo, si procederà alla accurata regolarizzazione delle superfici dei getti. A tale scopo, si dovranno innanzi tutto asportare, con la costa della cazzuola o con altro attrezzo, le protuberanze che si fossero formate durante il getto in corrispondenza alle connessioni dei casseri o delle dime; si dovranno pure asportare quelle placche che, avendo aderito ai casseri o alle dime durante la presa, pur non essendosi distaccate durante il disarmo, si siano incrinare internamente alla muratura e non facciano quindi più corpo con la medesima.

Si provvederà quindi a livellare con malta di cemento gli avvallamenti lasciati dalle placche distaccate, a eliminare gli eventuali risalti formati tra parti contigue della cassetta o della dima e a stuccare accuratamente le eventuali cavità alveolari e porosità in genere del getto, rifinendo di norma le superfici rappezzate a frattazzo fine.

ART. 112 - OPERE IN ACCIAIO ED ALTRI METALLI

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

Le operazioni di piegatura e spianamento dovranno essere eseguite per pressione; qualora fossero richiesti, per particolari lavorazioni, interventi a caldo, questi non dovranno creare concentrazioni di tensioni residue.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità queste verranno rifinite con la smerigliatrice.

Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm. a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore; salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con:

A) SALDATURE

eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dalla Direzione dei Lavori; tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica, le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5 °C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità.

B) BULLONATURA

che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni.

Dovranno essere, inoltre, effettuate, prima del montaggio, le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno, infine, applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

ART. 113 - GIUNZIONI PLASTICHE A FREDDO PER TUBI E PEZZI SPECIALI IN CALCESTRUZZO.

1. CONCETTI GENERALI.

1.1. MATERIALI SIGILLANTI.

I materiali sigillanti sono costituiti da sostanze durevolmente plastiche, che contengono come leganti bitume, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti e sono lavorabili a temperature attorno ai 20°C senza uso di sorgenti di calore.

Tali sostanze vengono utilizzate come mastici spatolabili o come nastri.

1.2. VERNICI ISOLANTI IDROFUGHE.

Le vernici isolanti idrofughe sono soluzioni o dispersioni di bitume, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti, di composizione simile a quella del materiale sigillante ed usati insieme allo stesso, per una verniciatura preliminare delle parti a contatto.

2. PRESCRIZIONI DI QUALITÀ.

Per le prescrizioni di carattere generale si faccia riferimento al precedente articolo.

Vengono adottate e si intendono integralmente trascritte le prescrizioni specifiche DIN 4062 relative alle caratteristiche di resistenza alla pressione, rigonfiamento, invecchiamento, punto di rammollimento, stabilità dimensionale al calore, comportamento a freddo, resistenza alle radici, lavorabilità ed alle corrispondenti metodologie di prova.

I materiali sigillanti e le relative vernici isolanti idrofughe non devono contenere additivi che possono risultare nocivi alla salute degli operai addetti alla esecuzione dei giunti o danneggiare le acque freatiche sottostanti la fossa di posa delle tubazioni.

3. INDICAZIONI DI RICONOSCIMENTO.

Sull'imballaggio dei materiali sigillanti e delle relative vernici isolanti idrofughe devono essere riportate in modo chiaro ed indelebile le seguenti indicazioni:

- nome o marchio del produttore, anno di fabbricazione,
- se il materiale sigillante e la relativa vernice contengono bitume o catrame.

Ogni imballaggio deve contenere le istruzioni d'uso.

4. CONTROLLI E COLLAUDO DELLA FORNITURA.

Per l'autocontrollo presso lo stabilimento di produzione ogni giorno dovranno essere eseguite almeno le prove su:

- punto di rammollimento,
- stabilità dimensionale al calore,
- comportamento a freddo,
- resistenza alle radici.

Quest'ultima prova può essere tralasciata se l'aggiunta dell'additivo per le radici è affidata ad un responsabile che certifica, con documento scritto e firmato la quantità di additivo utilizzato, indicando inoltre la data ed il numero della carica.

I controlli esterni a cura del produttore devono essere eseguiti almeno due volte all'anno per l'intera gamma delle prove indicate al punto 2.

5. PRESCRIZIONI SULLA MESSA IN OPERA.

I materiali sigillanti e le vernici isolanti idrofughe devono essere immagazzinati in luogo secco, conformemente alle indicazioni del produttore, e protetti da inquinamenti e sfavorevoli influssi meteorologici.

Devono essere utilizzate solo le vernici indicate come idonee dal produttore del materiale sigillante. In particolare le sostanze contenenti catrame non possono essere messe in opera assieme alle sostanze contenenti bitume.

5.1. CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI DI APPLICAZIONE.

Le superfici di applicazione devono avere la stessa qualità del corpo del manufatto, a cui sono legate in modo compatto e impermeabile. Esse devono essere asciutte, pulite e libere da sostanze con cui i materiali sigillanti e le vernici isolanti idrofughe siano incompatibili.

5.2. REALIZZAZIONE DELLA GIUNZIONE.

In aggiunta alle seguenti prescrizioni, si devono applicare le istruzioni del fabbricante del materiale sigillante, da allegare ad ogni fornitura.

5.2.1. VERNICIATURA PRELIMINARE.

Le superfici da sigillare devono, se prescritto dal fabbricante del materiale sigillante, essere preliminarmente trattate con la corrispondente vernice isolante idrofuga. Si può iniziare la messa in opera del materiale sigillante e la realizzazione della giunzione solo quando la vernice è asciutta. Fino a questo momento, le superfici trattate devono essere protette da imbrattamenti.

5.2.2. MESSA IN OPERA DEL MATERIALE SIGILLANTE.

5.2.2.1. Nastri.

La quantità del materiale sigillante necessaria dipende dalle dimensioni dello spazio del giunto.

Forme e dimensioni del nastro devono essere scelte in modo tale che, congiungendo le parti dei manufatti, almeno il 20% del materiale sigillante venga spinto nello spazio del giunto ancora aperto. Nei tubi la parte interna del giunto, particolarmente nell'ambito della suola, deve essere chiusa a raso dal materiale sigillante plastico. Nei manufatti verticali (ad es. pozzi di discesa nella fognatura), il materiale sigillante plastico deve essere applicato in modo che, dopo la realizzazione della giunzione, la fessura residua tra le parti possa essere sigillata internamente o esternamente con malta di cemento.

Prima dell'applicazione del nastro, si deve fare attenzione ad allontanare eventuali materiali antiadesivi. Il nastro deve essere applicato e fortemente compresso alle superfici da sigillare, osservando le istruzioni del fabbricante. Nel giunto le estremità del nastro devono essere tagliate obliquamente e saldamente incollate l'una all'altra.

Qualora il fabbricante del nastro espressamente lo consenta nelle sue istruzioni, in tempo freddo il nastro può essere brevemente esposto ad una sorgente di calore, per facilitarne l'applicazione.

5.2.2.2. Mastici.

I mastici devono essere applicati osservando le prescrizioni del fabbricante

Nei tubi la quantità del mastice deve essere scelta in modo tale che dopo l'unione dei pezzi il giunto sia completamente riempito ed il mastice formi un cordone lungo tutta la circonferenza, esternamente ed internamente. Nei manufatti verticali il mastice deve formare un cordone lungo la circonferenza solo da una parte, per consentire di completare la sigillatura dell'altra parte in modo rigido con malta di cemento, come indicato al punto 5.2.2.1.

5.3. Congiunzione dei tubi e pezzi speciali.

Per la congiunzione dei tubi o altri pezzi speciali orizzontali si deve usare un dispositivo di trazione e di pressione. I dispositivi di trazione devono essere appoggiati contro il primo tubo, quelli di pressione su fondamenta ausiliarie. La pressione di contatto deve essere scelta in modo tale da realizzare le condizioni indicate al punto 5.2.2.

Si deve fare attenzione che la forza della pressione agisca in direzione assiale.

Per la congiunzione dei pezzi speciali verticali, per lo più è sufficiente la forza di pressione generata dal peso proprio dei pezzi messi a contatto. In caso contrario, si può ricorrere a pesi aggiuntivi applicati temporaneamente. Si deve allora fare attenzione che il peso riportato sia centrale e non danneggi i manufatti. Inoltre, mediante adatti distanziatori, si deve provvedere a conservare una fessura con larghezza = 10 mm. per assicurare spazio sufficiente alla sigillatura con malta di cemento ed impedire un'eccessiva fuoriuscita del materiale sigillante dal giunto.

Il materiale sigillante pressato deve essere, con un adatto attrezzo, asportato a raso dalla superficie esterna o interna dei manufatti. Esso non può essere riutilizzato.

ART. 114 - GIUNZIONI PLASTICHE A CALDO.

Vengono realizzate in opera, per la sigillatura di condotti con giunti a bicchiere, mediante corda di canapa catramata e mastice bituminoso versato a caldo.

1. PRODOTTI SPECIFICI.

1.1. La corda catramata da impiegare per la sigillatura dei giunti dovrà essere uniformemente imbevuta e sufficientemente secca, in modo che 500 gr. della stessa, sottoposti per 5 minuti ad un carico di 300 kg, non lascino uscire, alla temperatura di 35°C, nemmeno una goccia della sostanza di imbibizione.

1.2. Con la dizione "mastice bituminoso" sono qui indicati dei particolari prodotti ottenuti mescolando ad una base di bitume, pece di catrame di carbon fossile, o altre sostanze plastiche, dei materiali riempitivi insolubili in acqua.

Tali prodotti debbono avere un punto di rammollimento di almeno 70°C, non infragilirsi, ma rimanere ancora sufficientemente tenaci e resistenti ai colpi, alla temperatura di 0°C, e presentare un punto di fusibilità inferiore a 180°C.

La prima prova sarà eseguita con il metodo dell'anello e della palla; la seconda consisterà nell'accertare che almeno due palle su tre, formate con 50 gr. di prodotto e lasciate cadere da un'altezza di 3 m alla temperatura di 0°C, non abbiano né a scoppiare, né a fessurarsi; per la terza verrà utilizzato un viscosimetro da catrame con ugello da 7 mm di diametro, dal quale, alla temperatura prescritta, dovranno uscire 50 cm di prodotto in meno di 25 secondi.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

I prodotti medesimi dovranno, a richiesta, essere sottoposti anche a prove sulla stabilità (Prova Müssel DIN 4038 - foglio 1: 2,7), sul potere adesivo (Prova Güntrel DIN 4038 - foglio 1: 3, 3) e sulla resistenza alla penetrazione delle radici (DIN 4038 - foglio 1: 3, 4).

I prodotti impiegati nella fabbricazione dei mastici bituminosi - ferma la corrispondenza di quest'ultimi alle prestazioni di cui sopra - non dovranno avere effetti tossici sugli operai addetti all'esecuzione delle giunzioni o sulle acque freatiche circostanti. In particolare è proibito utilizzare fenoli volatili come additivi per impedire la penetrazione delle radici.

2. MODALITÀ ESECUTIVE.

Per la realizzazione delle giunzioni plastiche a caldo, si dovrà operare su tubi perfettamente puliti ed asciutti. Provvedutosi all'accurata pulizia delle estremità da collegare, queste verranno anzitutto verniciate con il mastice da impiegare nella giunzione e si inizierà la posa solo allorché la vernice sarà ben secca.

L'operazione potrà anche essere eseguita fuori dalla trincea; in questo caso, si avrà cura, nel calare il tubo, di non danneggiare il rivestimento e se ne ripeterà, prima della posa, la pulizia. Effettuato l'infilaggio del tubo, la canapa verrà ben compressa a stecca e mazzuolo fino a riempire il bicchiere, se del caso con aggiunta e zeppaggio di altri giri del materiale, per 1/3 della sua profondità. Dopo la posa di un tratto di condotto, si provvederà a rettificarne la posizione planimetrica ed altimetrica ed a bloccarlo nella esatta giacitura e livelletta.

Si provvederà quindi alla posa dell'apposito anello per la chiusura dello spazio cavo del bicchiere rimasto libero, curando che in alto, ma con leggera asimmetria rispetto alla generatrice superiore, sia lasciata un'apertura di 5÷10 cm di larghezza; gli anelli dovranno avere, per ciascun tipo di tubo, la corrispondente forma, lunghezza e spessore; essi verranno bloccati, rendendo nel contempo impermeabile la cavità, mediante un cuscinetto in argilla.

Questa dovrà essere pulita, plastica e possedere buone caratteristiche di aderenza; si provvederà a bagnarla in un adatto contenitore e a lavorarla con continuità, in modo da formare una massa malleabile.

Il mastice deve essere fuso con cura in un idoneo crogiuolo e portato alla temperatura prescritta dal fabbricante, comunque non superiore ai 180°C, da mantenere costante e continuamente controllata con un termometro. Esso sarà frequentemente mescolato, soprattutto prima di versarlo nel giunto, in modo che le sostanze di riempimento si ripartiscano uniformemente nella massa.

Installato l'anello di colatura, il materiale verrà travasato con un cucchiaio in un apposito secchiello preriscaldato, munito di becco per il corretto versamento nel giunto. La colatura verrà eseguita nel lato più basso della cavità predisposta, così da consentire all'aria di uscire dall'alto, al vertice del tubo, e verrà proseguita allo stesso modo finché il mastice non sia risalito sino all'apertura. In seguito, verrà versato a più riprese altro materiale, finché il livello non si abbasserà più.

Il contenuto del secchiello che non venga subito riutilizzato deve essere versato nel crogiuolo. Eventuali residui di quest'ultimo dovranno essere rimossi prima di ogni nuovo riempimento.

Eseguite le giunzioni, i tubi dovranno essere protetti da scosse sino a completo irrigidimento del materiale colato e gli anelli non dovranno essere levati anzitempo.

ART. 115 - ANELLI ELASTICI PER GIUNZIONI DI TUBI.

1. AMBITO DI VALIDITÀ.

Le seguenti prescrizioni stabiliscono i requisiti delle guarnizioni ad anello di elastomero compatto, usate per giunti di tubazioni di qualunque dimensione e forma di sezione. Esse si applicano quindi alle guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni qualunque sia il materiale impiegato nella costruzione delle stesse, includendo:

ghisa, acciaio, grès, fibro-cemento, cemento armato ordinario e precompresso e materie plastiche.

Per tutto quanto non espressamente precisato dal presente articolo, valgono le norme UNI 4920.

2. CLASSIFICAZIONE.

I vulcanizzati utilizzati per la costruzione di anelli di tenuta sono suddivisi nelle sei classi di durezza normale IRHD seguenti:

40, 50, 60, 70, 80 e 88.

Questi valori devono considerarsi come preferenziali. Ove siano richiesti valori di durezza diversi da quelli nominali, il prodotto va riferito alla classe di durezza nominale più prossima. Per durezza IRHD intermedie e cioè :

45, 55, 65, 75 e 84,

valgono i requisiti richiesti per la classe di durezza immediatamente inferiore.

3. PRESCRIZIONI DI QUALITÀ.

3.1. CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE.

I limiti di accettabilità dei parametri fisico-meccanici e di resistenza ad azioni deterioranti relativi a ciascuna classe sono riportati nella seguente tabella.

Caratteristica	Classe					
	1	2	3	4	5	6
	Valore limite					
Durezza nominale IRHD	40	50	60	70	80	88
Campo di durezza IRHD	da 35 a 45	da 46 a 55	da 56 65	da 66 a 75	da 76 a 84	da 85 a 91
Tolleranza sulla durezza IRHD specificata	± 5	+ 5	+ 5 - 4	+ 5 - 4	± 4 - 4	± 35
Allungamento a rottura (min)	%	450	400	325	200	125
Deformazione residua dopo 22 h a 70°C (max)	%	25	25	25	25	25
a compressione dopo 70 h a 23°C (max)	%	10	10	10	15	15
Dopo prova di invecchiamento (168 ore a 70°C) Variazione di durezza IRHD (valore max)		+ 8 - 5	+ 8 - 5	+ 8 - 5	+ 8 - 5	+ 8 - 5
Diminuzione del carico di rottura (valore max)	%	15	15	15	15	20
Allungamento a rottura (limiti di variazione max)	%	+10 -20	+10 -20	+10 -20	+10 -20	+10 -30
Variazione di volume per immersione in acqua neutra (valore max)	%	+8 0	+8 0	+8 0	+8 0	+8 0
Variazione di volume per immersione in soluzioni acide o basiche (valore max)	%	± 3	± 3	± 3	± 3	± 3
Rilassamento della forza a compressione dopo 166 ore a 23°C (valore max)	%	15	15	15	15	18
Aumento massimo di durezza IRHD dopo 22 ore a - 10°C		10	10	10	-	-

Nella successiva tabella sono invece riportati i valori minimi ammissibili del carico di rottura a trazione delle guarnizioni di tenuta.

Caratteristica	Classe							
	1	2	3	4	5	6		
	Valore limite							
Carico di rottura	per gomma naturale	MP	14	13	12	11	10	8
		a						
a minimo ammissibile	per elastomeri	MP	9	9	9	9	9	9
	sintetici	a						

Nel caso di mescolanze nelle quali si utilizzino elastomeri sintetici in taglio con gomma naturale, valgono i limiti fissati per il tipo di elastomero presente in quantità uguale o maggiore del 50% della quantità totale di elastomeri impiegati.

3.2. COMPOSIZIONE.

La mescolanza di elastomeri con la quale vengono fabbricate le guarnizioni deve essere assolutamente esente da rigenerato.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

3.3. FORME E DIMENSIONI.

Gli spessori e le circonferenze degli anelli di tenuta devono essere determinati in funzione delle dimensioni dei condotti, previa intesa con la Stazione appaltante.

Le tolleranze degli spessori Rispetto alle misure nominali sono indicate nella tabella riportata a fianco La lunghezza della circonferenza può scostarsi dal valore nominale al massimo di un 2%.

Campo degli spessori nominali (mm)	Scostamenti massimi ammissibili	
da 6 a 9	0	+ 0.4
da 9 a 10	0	+ 0.5
da 10 a 18	- 0.4	0.8
da 30 a 50	- 0.4	+1.2
da 18 a 30	- 0.4	+1.6

Le eventuali bave non devono pregiudicare la tenuta e, se non in zona di tenuta, devono avere uno spessore non maggiore di 0,4 mm e una larghezza non maggiore di 0,8 mm.

Per le guarnizioni estruse, la saldatura non deve causare alcuna discontinuità di sezione che pregiudichi la tenuta.

4. MARCATURA.

Quando possibile, ogni guarnizione deve essere marcata in modo indelebile e secondo le modalità concordate con la Stazione appaltante in relazione ai procedimenti di lavorazione; la marcatura deve riportare almeno le indicazioni seguenti:

- il nome od il marchio del fabbricante;
- l'anno e, ove possibile, il mese di fabbricazione;
- il codice di identificazione.

La marcatura deve essere effettuata in un zona che non pregiudichi la funzionalità della guarnizione.

Quando la marcatura non è possibile, perché per esempio per le ridotte dimensioni della guarnizione potrebbe pregiudicarne la funzionalità, le guarnizioni devono essere raccolte in opportuni imballaggi (per esempio scatole) su cui siano riportate le indicazioni di cui sopra.

5. PROVE.

La preparazione dei provini, il campionamento e le misure di durezza, carico ed allungamento a rottura, deformazione residua a compressione, invecchiamento accelerato in aria, variazione di volume in acque neutre ed in soluzioni acide e basiche, rilassamento della forza, variazione di durezza a bassa temperatura, resistenza all'ozono vengono eseguite secondo le modalità della norma UNI 4920.

6. IMMAGAZZINAMENTO.

Per il mantenimento delle proprietà chimico-fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in un locale sufficientemente asciutto, fresco ed oscuro; in ogni caso è da evitare la vicinanza di fonti dirette di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari sulle guarnizioni stesse.

7. CONTROLLI E COLLAUDO DELLA FORNITURA.

Per l'autocontrollo a cura del produttore due volte alla settimana dovranno essere eseguiti i controlli dimensionali, verificando le tolleranze e gli esami a vista, verificando che non si presentino difetti superficiali ed interni (bolle, porosità, fessurazioni, corpi estranei); verranno inoltre eseguite le prove su durezza, carico ed allungamento a rottura, deformazione residua a compressione. I controlli presso i laboratori riconosciuti a cura del produttore verranno eseguiti almeno due volte all'anno e devono riguardare l'intera gamma delle prove UNI 4920.

ART. 116 - PROVA DI IMPERMEABILITÀ DELLA CANALIZZAZIONE.

Ultimate le operazioni di giunzione ed il rinterro parziale dei tubi i tronchi di condotta dovranno essere sottoposti ad una prova idraulica d'impermeabilità, con pressione, durata e modalità di seguito indicate, a cura e spese dell'Appaltatore. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

I singoli tronchi di condotta da sottoporre alla prova idraulica verranno chiusi tra due dischi a tenuta ermetica. Parimenti si provvederà a chiudere ermeticamente, con gli appositi tappi e serratappi, tutte le diramazioni predisposte per i collegamenti della canalizzazione agli edifici ed ai pozzetti stradali.

Per consentire la saturazione dei tubi, le canalizzazioni in conglomerato cementizio dovranno essere riempite d'acqua 24 ore prima della prova; quelle in grès 1 ora prima della prova.

L'acqua sarà sottoposta per 15 minuti alla pressione di 0,5 bar, che dovrà essere controllata con un manometro.

Se, durante il tempo prescritto, la pressione diminuisce è necessario aggiungere altra acqua in modo da mantenere costante il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, in particolare nei giunti, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti, eventualmente mediante sostituzione dei tubi e dei giunti che perdono, e successivamente ripetuta per una durata di altri 15 minuti.

I quantitativi massimi di acqua che possono essere perduti dai vari tipi di canalizzazioni sono riassunti nella tabella seguente.

Canalizzazioni in conglomerato cementizio semplice		Canalizzazioni in conglomerato cementizio armato		Canalizzazioni in grès	
Sezione	Aggiunta di acqua in l/mq di superf. bagnata	Sezione	Aggiunta di acqua in l/mq di superf. Bagnata	Sezione	Aggiunta di acqua in l/mq di superf. bagnata
Circolare Ø 10 ÷ 25 cm 30 ÷ 60 cm 70 ÷ 100 cm oltre 100 cm	0,40 0.30 0.25 0,20	Circolare Ø 10 ÷ 25 cm 30 ÷ 60 cm 70 ÷ 100 cm oltre 100 cm	0.20 0.15 0.13 0.10	Circolare Ø 10 ÷ 150 cm	 0.20
ovoidale da 30x45 cm a 50x75 cm	 0.30	ovoidale da 30x45 cm a 50x75 cm	 0.15		
da 60x90 cm a 80x120 cm	0.25	da 60x90 cm a 80x120 cm	0.13		
da 90x135cm a 120x180cm	0.20	da 90x135cm a 120x180cm	0.10		

Non potrà comunque convalidarsi una prova in base alle sole indicazioni del manometro registratore e dei quantitativi di acqua perduti, senza che sia stata effettuata la completa ispezione dei giunti.

Per i condotti di dimensioni maggiori, la Direzione dei Lavori potrà consentire in alternativa alla prova idraulica su interi tronchi di canalizzazione - una prova idraulica effettuata con dispositivi speciali da applicare a ciascun giunto, in modo tale da realizzare, in apposite intercapedini sulla parte interna del giunto o su quella esterna, una piccola camera di acqua, in cui dovrà essere raggiunta la prescritta pressione di 0,5 bar, con risultati equivalenti a quelli della prova sui tronchi interi.

La prova d'impermeabilità della canalizzazione dovrà essere ripetuta dopo il rinterro definitivo.

ART. 117 - POSA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12/12/1985 sulle "Norme tecniche relative alle tubazioni" ed alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291.

Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfanco sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto.

In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata.

Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature.

I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine.

Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

CONDOTTE IN POLIETILENE

Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737/97 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura testa a testa devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04

Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettro fusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04.

La giunzione dei tubi dovrà essere eseguita rispettando l'allineamento delle linee azzurre/gialle di coostrusione apposte sui tubi.

CONDOTTE IN ACCIAIO

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Alle tubazioni metalliche posate in terreni chimicamente aggressivi, ai fini della protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

COLLAUDO

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.

ART. 118 - OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

MALTE PER MURATURE

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca e riempia tutte le cavità.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le imposte per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

ART. 120 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

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 EN 206-1/01 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, la consegna, il getto e la stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

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.

NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE

Nelle esecuzioni 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:

1. 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.
2. 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:
 - a. saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
 - b. manicotto filettato;
 - c. 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 (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.
3. 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.
4. 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. copriferrì 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.
5. 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.

RESPONSABILITÀ PER LE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO E CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.

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

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

ART. 121 - STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle norme contenute nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 3 dicembre 1987, nonché nella circolare 16 marzo 1989 n. 31104 e ogni altra disposizione in materia. A questa normativa dovrà farsi ricorso per le strutture prefabbricate che l'Impresa dovesse eventualmente realizzare nel corso dell'appalto.

I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato Decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, né prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

ART. 122 - POZZETTI “CAMERETTE” DI ISPEZIONE E AFFLUENZA PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO DI CEMENTO VIBRO COMPRESSO

I pozzetti “camerette” di ispezione e affluenza prefabbricati in calcestruzzo di cemento vibro compresso a base di appoggio piana, confezionati con alti dosaggi di cemento ad alta resistenza ai solfati ed aventi un peso specifico maggiore o uguale a 2,4 Kg/dmc dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalle norme UNI EN 1917 : 2004.

Gli elementi dovranno essere posti in opera su base di calcestruzzo RcK=200 (e risultare compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni. Ciascun elemento dovrà essere composto da due (massimo tre) pezzi per la lunghezza complessiva che risulterà dal profilo del piano di scorrimento all'appoggio della lapide con chiusino-passo d'uomo posto a quota del piano stradale, l'eventuale differenza di quota sarà compensata tramite prolunghie di spessore aventi incastro adeguato per la interposizione tra pozzetto e lapide e solo quando la lunghezza residua sarà tale da non consentire la posa in opera di un elemento prefabbricato di prolunga dovrà essere realizzato una prolunga in muratura di mattoni pieni.

La giunzione degli elementi, base-alzata, sarà realizzata da punta maschio realizzata sull'elemento di base opportunamente sagomata e da incastro femmina sull'elemento di alzata con integrata guarnizione cellulare in elastomero secondo norma UNI EN 681-1 idonea per la perfetta tenuta idraulica sia dall'interno sia dall'esterno, ciò vale anche per gli eventuali elementi aggiuntivi di sopralzo, il lubrificante per effettuare una corretta giunzione, deve essere compatibile con la qualità della gomma, gli elementi di alzata possono essere trattati internamente con resina epossidica data in due mani per lo spessore minimo di 400 micron, l'elemento di fondo, cameretta, deve rispondere a quanto sopra specificato.

I manufatti devono avere degli inserti di aggancio predisposti per il sollevamento, la movimentazione e posa in opera; tali operazioni devono essere eseguite con apposite brache tramite autogrù di adeguata potenza nel rispetto del D.Lgs. 494 in riferimento al “Piano di Sicurezza”, l'Ente appaltante darà a questo proposito una stesura di sintesi dalla quale non si può derogare.

I manufatti dovranno resistere alle sollecitazioni trasmesse dai massimi carichi stradali previsti per strade di 1° categoria anche se posati ad una profondità dal piano stradale fino a m 5,00, l'impresa Aggiudicataria è tenuta a produrre calcoli di verifica statica che attestino l'idoneità.

La D.L. potrà fare verificare a laboratorio di propria fiducia la rispondenza dei manufatti, la qualità della gomma degli elastomeri, del rivestimento interno sia per spessore sia per qualità.

Gli elementi dovranno essere datati e marchiati dalla ditta costruttrice ed accompagnati da dichiarazione di conformità rispondenti alle disposizioni contenute nell'appendice ZA delle norme UNI EN 1917 : 2004, non saranno accettati manufatti che non abbiano almeno 20 giorni di stagionatura.

ART. 123 - ELEMENTI SCATOLARI A SEZIONE RETTANGOLARE O QUADRATA

La preparazione della base continua (piano di posa) a fondo scavo dovrà essere eseguita previa posa in opera di guida di precisione disposta trasversalmente all'asse di scavo, ad interasse non superiore a m 4,0 e di larghezza non inferiore alla larghezza del condotto per l'esatta determinazione delle livellette. Per la collocazione di detti correnti l'impresa è tassativamente obbligata a fare uso costante di apparecchiature a raggio laser.

I manufatti non devono presentare alcun foro né per il sollevamento né per la movimentazione; tali operazioni devono essere eseguite con apposita "forca" tramite autogrù di adeguata potenza, l'impresa dovrà essere altresì dotata di idonei mezzi "tiratubi" per l'inserimento della punta maschio nella femmina evitando tassativamente l'uso della benna o similari, nel rispetto del D.Lgs. 494 in riferimento al "Piano di Sicurezza", l'Ente Appaltante darà a questo proposito una stesura di sintesi essenziale dalla quale non si può derogare.

ART. 124 - STRUTTURE IN ACCIAIO

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.

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.

ART. 125 - CONTINUITÀ DEI CORSI D'ACQUA.

L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua intersecati o interferenti con i lavori. A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi.

Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà, sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ponendo in pristino stato il terreno interessato dagli stessi.

L'Appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la Stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.

ART. 126 - FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali clipper, escavatore, demolitori ecc. a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.

Nel corso dei lavori la stessa potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Appaltatore si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a darne immediata comunicazione al Direttore lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediante l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresatura corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

ART. 127 - RIPRISTINI DEI PIANI STRADALI.

Ai ripristini stradali si dovrà, di norma, dar corso una volta acquisita sufficiente certezza dell'avvenuto definitivo assestamento dei rinterri.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, è tuttavia in facoltà della Direzione dei lavori prescrivere, a suo insindacabile giudizio e senza che l'Appaltatore possa opporvi rifiuto o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i rinterrì, senza far luogo alle provvisorie sistemazioni e riaperture al transito. In quest'ultimo caso, il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato a quota tale da lasciare tra la superficie superiore del rinterro e la prevista quota del piano viabile uno spessore pari a quello stabilito per la massicciata stradale.

A richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore sarà tenuto a realizzare i ripristini delle varie strade con consistenza diversa sia da tratto a tratto, sia anche rispetto a quella originaria delle massicciate demolite.

La Direzione dei Lavori potrà pure prescrivere che il ripristino delle singole strade o dei vari tronchi di strade abbia luogo in due o più riprese, differendo la stesa degli strati superficiali in modo che, all'atto della loro esecuzione, vengano ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterrì e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista.

Le pavimentazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte, secondo le migliori tecniche e con materiali di buona qualità, nel rispetto delle prescrizioni contenute nei rispettivi articoli dell'Elenco Prezzi, specie per quanto riguarda gli spessori minimi.

I chiusini degli altri servizi pubblici dovranno essere posati con la superficie superiore perfettamente a filo del piano stradale definitivo e ben incastrati e fissati.

In caso di modifica della quota originaria del piano stradale, tutti i chiusini preesistenti dovranno essere riportati in quota e fissati a regola d'arte.

Indipendentemente dalle modalità esecutive attuate o prescritte, l'Appaltatore è l'unico responsabile della perfetta riuscita dei ripristini; pertanto, eventuali anomalie o difetti che avessero a verificarsi, anche successivamente ad un favorevole collaudo, dovranno sempre essere eliminati a sue cure e spese, essendo tali carenze da considerare ad ogni effetto quali vizi occulti di cui agli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

Rimane esclusiva cura dell'Impresa informarsi preventivamente sulle modalità di esecuzione dei ripristini richiesti dai vari Enti proprietari delle strade.

In mancanza di prescrizioni l'impresa dovrà scrupolosamente attenersi alle seguenti indicazioni e criteri di esecuzione.

1. Fondazione stradale in misto granulometrico.

Il suo spessore sarà non inferiore a quanto previsto nel progetto ed il materiale costituente dovrà essere privo di terra vegetale e di sostanze organiche e presentare, eventualmente dopo una miscelazione correttiva, con granulometria rispondente alle percentuali di passante al vaglio indicate nella tabella seguente.

Tipo di vaglio impiegato	Percentuale in peso del passante al vaglio
3 POLLICI	100
2 POLLICI	65 ÷ 100
1 POLLICE	45 ÷ 75
3/8 DI POLLICE	30 ÷ 60
n.4 SERIE ASTM	25 ÷ 50
n.10 SERIE ASTM	20 ÷ 40
n.40 SERIE ASTM	10 ÷ 25
n.200 SERIE ASTM	3 ÷ 10

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto, prove sperimentali sui campioni ai fini di una corretta determinazione della composizione da assumersi.

La direzione dei lavori, sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare approvazione al miscuglio prescelto. Tale approvazione, comunque, non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Il misto granulometrico dovrà inoltre possedere le seguenti caratteristiche:

- limite di plasticità non superiore a 6,
- limite di liquidità pari a 26,
- C.B.R. post saturazione : 50% a mm 2,54 di penetrazione,
- rigonfiabilità non superiore all'1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO "standard" e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi ad umidità superiore a quella di costipamento, né durante periodi di pioggia o neve.

La pietra da impiegare per i sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a 15 cm, 18 cm e 20 cm. Se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata prima della posa. Essa dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Verranno scartati, ad insindacabile discrezione della Direzione dei Lavori, tutti gli elementi provenienti da cappellaccio o con venature da infiltramento.

La ghiaia in natura necessaria all'intasamento dell'ossatura o ai ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali, con totale ed assoluta esclusione degli elementi lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita. Essa potrà contenere sabbia in misura non superiore al 20 % ed essere del tutto esente da materie terrose o fangose.

Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cava avente pari resistenza. I ciottoli dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensione compresa fra 4 e 7 cm.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e dovrà comunque essere seguita da vagliatura, onde selezionare gli elementi più idonei a formare una pezzatura varia da 4 a 7 cm e nelle quali il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo.

Il pietrisco dovrà risultare assolutamente privo di piastrelle o frammenti di esse e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire dalla frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica, con spigoli vivi e dimensioni comprese fra 5 mm e 20 mm. Saranno senz'altro rifiutati pietrischetto e graniglia qualora avessero forma lamellare o scagliosa. Il materiale dovrà comunque sempre essere opportunamente vagliato e scevro da materiale polverulento.

2. PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO.

La realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso dovrà in ogni caso essere rispondente alle seguenti prescrizioni.

2.1. LEGANTI BITUMINOSI.

2.1.1. BITUME.

Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "Trinidad"; dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- solubilità in solfuro di carbonio pari almeno al 99%,
peso specifico, alla temperatura di 25°C, maggiore di 1,
- penetrazione Dow a 25°C minimo 100 dmm,
- punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38°C,
- perdita in peso per riscaldamento a 163°C per 5 ore al massimo del 2%,
- contenuto massimo di paraffina pari a 2,3% .

Ove la fornitura di bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale travasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo riguardo che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelievi così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale si trova allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore ad 1 Kg.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

2.1.2. EMULSIONE BITUMINOSA.

L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà risultare rispondente alle seguenti caratteristiche:

- percentuale in bitume puro non inferiore al 50%,
- percentuale in emulsivo secco non inferiore all'1,50%,
- omogeneità residuo massimo 0,50 gr. per 100 gr. ,
- stabilità nel tempo, residuo massimo pari a 0,10 gr. per 100 gr. ,
- sedimentazione per non più di 6 mm dopo 3 giorni e non più di 12 mm dopo 7 giorni,
- stabilità al gelo con un residuo massimo di 0,50 gr. per 100 gr. ,
- viscosità non inferiore a 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

2.1.3. PIETRISCHETTO BITUMATO.

Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di 60 Kg per metro cubo di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato ad una temperatura compresa fra 150°C e 180°C.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure, perfettamente pulite ed esposte al sole.

2.2. REALIZZAZIONE DEI TAPPETINI SOTTILI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO.

Il tappetino di rivestimento sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bituminosa come di seguito specificato.

Per la formazione del conglomerato bituminoso da adibirsi ai tappetini d'usura verrà impiegato un aggregato grosso, un aggregato fine, un additivo ed il bitume.

L'aggregato grosso, facente parte del conglomerato in misura del 60% sulla totalità degli inerti, sarà costituito da graniglia ottenuta per frantumazione ed avrà granulometria compresa fra 2 mm e 10 mm. E' ammesso un 5%, sul totale degli inerti, di pietrischetto con granulometria compresa fra 10 mm e 15 mm.

L'aggregato fine da impiegarsi per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee, pulite e praticamente esenti da argilla, polvere, terriccio e da altre sostanze estranee.

La percentuale di aggregato fine, rispetto alla totalità degli inerti, sarà del 34%.

Si impiegherà infine, in misura del 6% in peso sul totale, un additivo minerale (filler) costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate.

Il bitume da impiegare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale complessiva sul peso totale del conglomerato bituminoso del 6%.

Il confezionamento del conglomerato dovrà in ogni caso essere studiato dall'impresa in modo tale che, a compressione avvenuta del materiale, la percentuale di vuoti non risulti superiore al 6%.

Si prescrive inoltre che alla prova Marshall, eseguita con provini confezionati con addensamento a 50 colpi, dovranno ottenersi i seguenti risultati:

- stabilità non inferiore a 450 Kg,
- scorrimento non superiore a 4,5 mm.

La massicciata stradale dovrà preventivamente essere trattata con emulsione bituminosa con percentuale in bitume del 55%. L'emulsione dovrà essere stesa almeno in misura di 0,800 Kg al metro quadro.

L'aggregato bituminoso dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore ed essere portato alla temperatura di 120°C senza comunque superare i 150°C.

Alla formazione del conglomerato l'Impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica di tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei Lavori.

L'impastatrice dovrà consentire la dosatura a peso con idonee bilance in grado di pesare ogni componente e dovrà assicurare regolarità ed uniformità di impasto; dovrà, inoltre, essere munita di termometri per un costante controllo delle temperature.

ART. 128 - STRATO DI BASE (BINDER)

A) DESCRIZIONE

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate all'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali fascicolo IV/1953), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati vibranti e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

B) MISCELA

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante: % totale in peso
Crivello 40	100
“ 30	80 ÷ 100
“ 25	70 ÷ 95
“ 15	45 ÷ 70
“ 10	35 ÷ 60
“ 5	25 ÷ 50

Setaccio 2	20 ÷ 40
“ 0,4	6 ÷ 20
“ 0,18	4 ÷ 14

“ 0,075	4 ÷ 8
---------	-------

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.3.1973) eseguita a 60 C° su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 800 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stessa.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10° C.

C) CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

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

Una volta accettata dalla Direzione dei Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a +5% e di sabbia superiore a +3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di +1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di +0,3%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

Sul cantiere di lavoro se richiesto dalla D.L. dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n. 40 del 30.3.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n. 39 del 23.3.1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione dei Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

D) FORMAZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti, sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione e d'essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

L'impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammanimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 150 C° e 170 C°, e quella del legante tra 150 C° e 180 C°, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

L'impianto di produzione potrà essere esterno al cantiere, se approvato dalla D.L.; esso dovrà comunque rispondere a tutte le caratteristiche richieste.

Gli eventuali tempi di trasporto devono essere registrati su appositi bollettini e riassunti in apposito registro approvato e vidimato dalla D.L.

E) POSA IN OPERA DELLE MISCELE.

La posa in opera verrà effettuata a mezzo di macchine vibro finitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di auto livellamento.

Le vibro finitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 55% in peso per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm.20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessate dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dell'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare e raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

Le temperature del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140 C°.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostituiti a spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento dovrà essere realizzato solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10.000 Kg per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Per lo strato di base a discrezione della Direzione dei Lavori potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.

Al termine della compattazione lo strato dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli dell'impianto.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascun strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di 10 mm.

Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei Lavori la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato per garantire l'ancoraggio dovrà essere provveduto alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione acida al 55% in peso stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo la stesa in doppio strato i due strati dovranno essere eventualmente sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5% Kg/m².

Inoltre il modulo elastico dinamico reale ottenuto in opera con prove dinamiche tipo F.W.D. effettuate anche a pavimentazione completa, dovrà avere un valore medio misurato in un periodo di tempo variabile tra 3 giorni e 90 giorni dal termine della lavorazione, compreso tra 40.000 e 96.000 Kg/cm² alla temperatura di riferimento del conglomerato di 20°C.

Si farà riferimento al valore medio di modulo in daN/cm² ricavato dai moduli risultanti dalle misure di F.W.D. effettuate ogni 200 mq e riguardanti superfici del lavoro omogenee per costanza di risultati di modulo.

Una superficie può essere definita omogenea per costanza di risultati quando per almeno 300 mq tra il valore massimo del modulo rilevato ed il valore minimo non ci sia una differenza superiore a 10.000 daN/cm².

La prova dinamica avrà valore solo su strati aggiunti o rinnovati, di spessore superiore od uguale a 5 cm.

Qualora il valore medio non superi i 40.000 Kg/cm² lo strato interessato verrà penalizzato effettuando una detrazione del 10%.

F) ATTIVANTI L'ADESIONE.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati, saranno impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato (agenti tensioattivi di adesività), e saranno impiegate sempre negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso Laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra il 3%, (tre per mille) ed il 6%, (sei per mille) rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la loro perfetta dispersione e l'esatto dosaggio nel legante bituminoso.

Tutte le prove di laboratorio ed in sito relative al presente articolo sono a cura e spese dell'impresa e conglobate nel prezzo.

ART. 129 - RIVESTIMENTO SUPERFICIALE (STRATO DI USURA)

A) DESCRIZIONE

Lo strato di rivestimento della sovrastruttura stradale sarà costituito da un conglomerato bituminoso steso a caldo dello spessore finito non inferiore a 5 cm.

Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbia ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibro finitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

B) MISCELA

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
Crivello 25	100
“ 15	60 90
“ 10	50 70
“ 5	30 50
“ 2	20 30
Setaccio 0,4	7 14
“ 0,18	5 10
“ 0,075	4 7

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati.

Esso dovrà essere comunque il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

La stabilità Marshall Prova B.U. CNR n. 30 (15.03.1973) eseguita a 60 C° su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 1.000 Kg.

Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore a 75% di quello precedentemente indicato.

Elevatissima resistenza all'usura superficiale:

Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa:

Grande compattezza: il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale;

Il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10 -6 cm/sec.

Nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tale modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo della temperatura operativa.

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

C) CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha rilevato il mix-design ottimale.

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

Una volta accettata dalla Direzione Lavori la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a + 5% e di sabbia superiore a +3% sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di +1,5% sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di + 0,3%.

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un Laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza giornaliera:

la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;

la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio; la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. CNR n.40 del 23.03.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. CNR n. 39 del 23.03.1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto. La verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera e in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

D) FORMAZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammantimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante: comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 150 C° e 170 C° e quella del legante tra 150 C° e 180 C°, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

E) POSA IN OPERA DELLE MISCELE

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito dopo che sia stata accertata dalla Direzione dei Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e densità.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibro finitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di auto livellamento.

Le vibro finitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento.

Qualora siano presenti più strati in conglomerato bituminoso la sovrapposizione dei giunti longitudinali sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stessa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140 °C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiore a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione lo strato dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa.

Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n. 40 (30.03.1973) su carote di 15 cm di diametro: il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni.

Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascun strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

f) TRATTAMENTO SUPERFICIALE.

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura, dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 ÷ 1,2 Kg/mq e successivo spargimento di sabbia.

Le caratteristiche dell'emulsione nonché l'esatta quantità da spargere saranno scelti in relazione alle condizioni, meteorologiche all'intensità di traffico ed alla effettiva porosità del conglomerato bituminoso messo in opera.

Le modalità del trattamento dovranno essere sottoposte a preventiva accettazione della Direzione Lavori.

G) ATTIVANTI L'ADESIONE.

Nella confezione dei conglomerati bituminosi saranno impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ([dopes] di adesività).

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione dei Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

Tutte le prove di laboratorio ed in sito relative al presente articolo sono a cura e spese dell'impresa e conglobate nel prezzo.

ART. 130 - SEGNALETICA STRADALE.

Con i prezzi di appalto si devono intendere compensati tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del presente articolo.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere alla posa ed al mantenimento in efficienza della necessaria segnaletica stradale, dei cartelli d'avviso, di cavallotti, passerelle, illuminazione, ecc., nonché dell'eventuale sorveglianza degli scavi aperti, secondo le vigenti disposizioni in materia, che si elencano a puro titolo indicativo, in quanto non contrastanti e non sostituite da norme successive; l'Appaltatore rimane comunque unico responsabile della idoneità e regolarità della segnalazione stradale.

E' richiesto in particolar modo:

- ogni occupazione del piano viabile con lavori, depositi, ecc., deve essere segnalata con le prescritte barriere (cavallotti che sostengono, ad almeno 80 cm. di altezza, una barra larga 20 cm., dipinta a strisce oblique alternate bianche e rosse, integrate durante la notte da dispositivi rifrangenti rossi e da lanterne con lampade a luce rossa fissa);
- la presenza di uomini che lavorano sulla strada deve essere segnalata con regolare cartello indicante "lavori";

- se per conseguenza dei lavori in corso, che interessano metà carreggiata, il transito veicolare deve essere convogliato su unica sede, all'inizio dell'incanalamento dei veicoli deve essere collocato il cartello "zona di circolazione a doppio senso";
- la cessazione dello stato anormale della circolazione va pure segnalata, con il cartello "fine del doppio senso di circolazione";
- qualora invece, in conseguenza dell'occupazione parziale della carreggiata e della insufficiente larghezza della parte libera, sia necessario far transitare una corrente veicolare per volta, si dovrà ricorrere all'opera di segnalazione manuale di un addetto od all'installazione di un semaforo a tre luci debitamente presegnalato.

L'Appaltatore dovrà comunque attenersi a quanto disposto in materia dal regolamento di esecuzione del vigente Codice Stradale e ad ogni altra disposizione emanata dagli organi competenti.

I segnali collocati a protezione di lavori in corso dovranno permanere in loco fino all'ultimazione dei lavori stessi e comunque fino a quando i tecnici incaricati dalla Stazione appaltante ne ravvisino la necessità.

I segnali di pericolo dovranno invece rimanere in loco fino al definitivo ripristino del manto stradale.

CARATTERISTICHE TECNICHE ED ORGANIZZATIVE PER L'ESECUZIONE DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE

L'impresa si uniformerà a sue spese e sotto la propria responsabilità a tutte le disposizioni che verranno impartite per assicurare la viabilità stradale. In particolare i lavori potranno essere eseguiti in qualunque periodo di tempo e l'impresa appaltatrice sarà unica responsabile del risultato, indipendentemente dalle condizioni atmosferiche e dallo stato di manutenzione del piano viabile stradale all'atto dell'esecuzione del lavoro.

L'impresa appaltatrice dovrà mettere a disposizione per l'esecuzione della segnaletica non meno di due squadre operative completamente attrezzate autonomamente per l'esecuzione dei lavori ed ogni squadra dovrà disporre di personale operativo in quantità non inferiore a tre unità.

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita di norma a mezzo di macchine traccia-linee con compressori a spruzzo appositamente attrezzati.

E' consentito l'uso di macchine traccia-linee semoventi automatiche con manovratore a bordo, solo se preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

La quantità di vernice da impiegare per unità di superficie dovrà essere quella occorrente affinché la segnaletica, a giudizio insindacabile della stazione appaltante, sia perfettamente visibile sia di giorno che di notte, indipendentemente dallo stato di manutenzione del piano viabile stradale (usura, rugosità, deformazioni localizzate, ecc.) e per la durata della garanzia di cui al successivo paragrafo. L'Amministrazione appaltante si riserva di controllare e verificare, a mezzo di proprio personale dipendente, la quantità di Vernice che verrà impiegata.

All'occorrenza l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alla pulizia della sede stradale, ove necessario, prima della spruzzatura della vernice; tale onere è comunque compreso nel prezzo unitario offerto.

La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, si riserva la facoltà di scelta del tipo di vernice da usare, fra quelli che verranno indicati dall'impresa offerente, senza che con ciò la ditta appaltatrice possa accampare diritti di sorta o richiedere maggiori compensi rispetto a quelli pattuiti.

La Direzione Lavori potrà prescrivere l'esecuzione differenziata nel tempo di alcune parti della segnaletica di progetto senza che l'impresa possa sollevare eccezioni di sorta, né pretendere compensi diversi da quelli stabiliti.

MANUTENZIONE E GARANZIA

La segnaletica eseguita sia in prima che in seconda spruzzatura dovrà essere perfettamente efficiente per un periodo non inferiore a giorni 180 (centottanta) dalla data di esecuzione e ciò indipendentemente dall'epoca in cui la stessa viene eseguita.

Qualora a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, in qualsiasi momento del periodo di garanzia fosse necessario provvedere al rifacimento o ripassatura della segnaletica che si rendesse inefficiente, l'impresa dovrà provvedervi senza diritto ad ulteriori compensi oltre a quelli contenuti nel prezzo unitario contrattuale.

L'impresa dovrà pure provvedere a proprie cure e spese al rifacimento di quella segnaletica che risultasse non conforme alle prescrizioni del vigente Nuovo Codice della Strada ed a tutta la normativa vigente in materia.

In particolare, si richiama quanto disposto nelle circolari del Ministero dei LL.PP. n. 13460 dell'I 1/9/1964 e n. 9420 del 20/10/1967 e nel D.M. n. 156 del 27/4/90 e successiva normativa in materia.

ART. 131 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Pavimentazioni in generale - Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei tagli, dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, linee di contatto con apparecchiature o manufatti ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate o ai calcestruzzi di sottofondo stradale 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, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori 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.

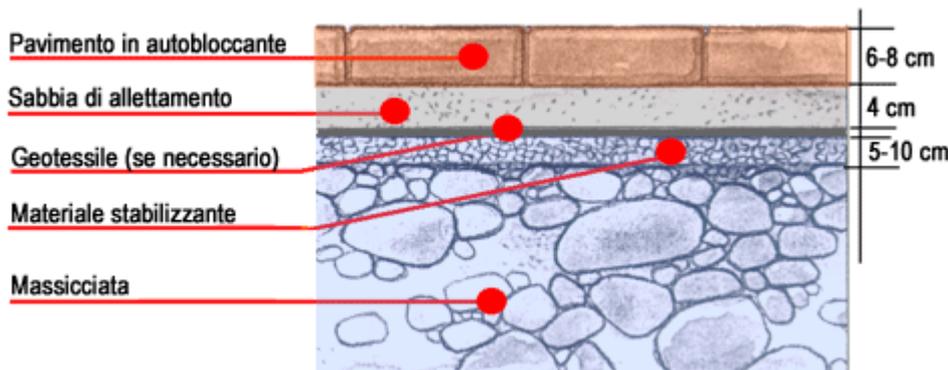
Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata 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. Prima di stendere qualsiasi tipo di conglomerato bituminoso, le superfici interessate dovranno essere trattate con apposita mano di ancoraggio di emulsione.

I prodotti per pavimentazioni stradali da stendere sulle superfici così preparate dovranno rispondere ai requisiti indicati nell'apposito capitolo sulla qualità dei materiali. La loro posa in opera sarà eseguita di norma a mezzo di spanditrici-finitrici a temperatura non inferiore a 120° e successivamente compressi con rullo a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La superficie dovrà essere priva di ondulazione: un'asta rettilinea lunga 4 metri posta su di essa non dovrà avere la faccia di contatto distante più di 5 mm e solo in qualche punto singolare del piano.

ART. 132 - POSA IN OPERA DI PAVIMENTAZIONE IN AUTOBLOCCANTI

Il sottofondo è fondamentale per la buona riuscita della pavimentazione e per la sua durata nel tempo e deve perciò essere solido e stabile. Lo spessore della massicciata è variabile e dipende dalle funzioni della pavimentazione e dalla natura del terreno. Nella figura di seguito riportata è illustrato uno schema di corretta esecuzione del sottofondo



Il piano di posa dei masselli deve essere preparato con uno strato di circa 4 cm di sabbia opportunamente compattata e stagiata.

E' necessario assicurare alla pavimentazione una pendenza che permetta lo smaltimento delle acque di superficie.

Durante la realizzazione del piano di posa è opportuno verificare con cura i livelli considerando anche un leggero assetamento nella successiva operazione di battitura.

La posa dei masselli è da eseguire a secco seguendo uno schema uniforme e controllando l'operazione con fili di riferimento.

L'accostamento dei moduli impedisce loro spostamenti e consente di ripartire i carichi sui masselli adiacenti.

La vibro-compattazione della pavimentazione deve essere eseguita con adeguati mezzi meccanici tali da non compromettere le caratteristiche tecniche ed estetiche dell'opera.

Il costipamento delle fughe tra un massello e l'altro avviene distribuendo sabbia sulla superficie della pavimentazione e saturando i giunti con l'ausilio di una scopa.

ART. 133 - RECINZIONI METALLICHE.

Le operazioni di rimozione, spostamento e ricostruzione di recinzioni esistenti, siano esse in rete metallica con pali infissi nel terreno o in rete sostenuta da pali ancorati nel sottostante muretto, verranno compensate con specifici prezzi, globalmente, a metro lineare di recinzione rimossa ed effettivamente ricostruita.

Tutte le operazioni di rimozione, spostamento e ricostruzione di recinzioni esistenti dovranno tassativamente essere precedute dalla redazione di un testimoniale dello stato dei luoghi dal quale emerga chiaramente ed inconfutabilmente ubicazione, dimensioni, consistenza e qualità del manufatto oggetto di intervento.

La redazione del testimoniale dello stato dei luoghi è compreso e compensato nella voce di elenco prezzi della lavorazione.

ART. 134 - MODALITÀ DI ESECUZIONE SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

I segni nella carreggiata verranno eseguiti con le norme e le modalità previste dal Regolamento di esecuzione del Codice della Strada.

Le dimensioni in esso indicate debbono essere rigorosamente rispettate, e pertanto, qualora senza esplicito ordine scritto della Direzione dei Lavori verranno eseguite con dimensioni diverse, saranno rifiutate e non ammesse a contabilizzazione.

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita con compressori a spruzzo con l'impiego di Kg.1 di vernici per mq 1,2-1,5 di superficie coperta e la qualità della vernice rifrangente distesa sulla pavimentazione dovrà essere tale da ricoprirla in modo omogeneo e continuo, sia nel caso di superficie ruvida che liscia.

Il modulo fra vuoto e pieno delle strisce bianche o gialle discontinue sarà, di volta in volta stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere messe in atto tutte le precauzioni e le segnalazioni atte ad assicurare la continuità e la sicurezza del transito, a norma delle disposizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e del regolamento di esecuzione e di attuazione .

Cautele dovranno inoltre essere prese al fine di evitare il sorpasso delle strisce da parte dei veicoli prima della loro completa essiccazione.

Il piano stradale sul quale le strisce verranno tracciate, dovrà essere preventivamente ripulito ed essere completamente asciutto.

Prescrizioni Specifiche

Rete Acquedotto

ART. 135 - POSA DI TUBI IN ACCIAIO RIVESTITI INTERNAMENTE CON MALTA CEMENTIZIA TIPO FUCHS CON INNESTO A BICCHIERE

GENERALITÀ

La posa dei tubi in acciaio rivestiti internamente con malta cementizia va effettuata in accordo con i metodi consueti in materia di costruzione di condotte in conformità alla norma DIN 19630.

Si debbono effettuare verifiche circa la presenza di eventuali danneggiamenti, sia nel rivestimento esterno che anche nel rivestimento interno, con riferimento alla norma DIN 2614. Eventuali danni rilevati vanno riparati. Fessure o crepe fini presenti nel rivestimento cementizio non sono significative in quanto esse si chiudono automaticamente, in breve tempo, successivamente alla messa in esercizio della condotta.

I tubi d'acciaio con rivestimento interno con malta cementizia possono essere saldati di testa. Secondo le sperimentazioni finora eseguite possono a tale proposito essere ammesse, grazie all'effetto di autorigenerazione della malta cementizia, cricche nel rivestimento stesso con dimensioni fino ad un massimo di 2-3 mm.

I tubi vengono forniti con le estremità coperte da cappucci in plastica. Essi servono per garantire un processo di essiccazione controllato della malta cementizia e per proteggere il rivestimento stesso da impurità, nelle fasi di stoccaggio e trasporto.

Pertanto gli stessi devono essere rimossi soltanto immediatamente prima della posa dei tubi. Al termine della giornata lavorativa le estremità ancora scoperte vanno nuovamente chiuse.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

MOVIMENTAZIONE

Al fine di evitare danni al rivestimento esterno ed alla malta cementizia interna, si devono utilizzare idonei sistemi di scarico, come ad esempio gru con dispositivi d'aggancio con protezioni in gomma, a fascia larga (almeno 10 cm) e relativo punto di applicazione possibilmente alle due estremità (non centralmente).

I tubi possono essere calati negli scavi o singolarmente, oppure a due barre per volta. In fase di deposizione nello scavo si deve porre attenzione affinché vengano evitate inflessioni con un raggio di curvatura inferiore a 500 volte il diametro.

SCAVI

Gli scavi vanno realizzati e rivestiti in modo tale che tutti i tubi si vengano a trovare in un ambiente posto al riparo dal gelo. L'altezza di ricopertura è di regola compresa fra 0,80 e 1,30 m in relazione alle condizioni climatiche, ai diametri ed alle condizioni del terreno.

Il letto dello scavo va realizzato in modo tale che la tubazione risulti appoggiata per l'intera sua lunghezza. In prossimità delle giunzioni si dovrà provvedere ai necessari allargamenti ed approfondimenti dello scavo onde permettere le operazioni di saldatura.

In caso di sottofondo di tipo roccioso o con prevalenza di pietre si deve incrementare la profondità dello scavo a seconda del tipo di materiale ed in relazione al tipo di protezione esterna. Lo strato rimosso va sostituito con un sottofondo privo di pietre. A tal fine possono essere utilizzati, a seconda del rivestimento esterno dei tubi: sabbia compattata, sabbia ghiaiosa, terreno vagliato - tuttavia privo di scorie o altre sostanze aggressive -.

POSA DI TUBI AD INNESTO

La posa dei tubi con giunto a innesto tipo Fuchs è la seguente :

- si eliminano i cappucci di protezione e si provvede alla rimozione sulla punta e sul bicchiere di eventuali corpi estranei
- si lubrifica la guarnizione in gomma con apposito prodotto l'estremità smussata del tubo viene spinta nel bicchiere manualmente o con l'ausilio dei mezzi manuali di cantiere.
- Un'apposita battuta di sicurezza garantisce il corretto montaggio. Questa operazione è molto facile grazie alle strette tolleranze diametrali del bicchiere ed al peso contenuto della barra
- Si verifica a mezzo di uno spessimetro il corretto posizionamento dell'anello di tenuta grazie alla particolare costruzione del bicchiere ed all'elasticità dell'anello , eventuali deviazioni angolari fino a 4° sono possibili previo corretto inserimento del tubo in asse e solo successivo disassamento ; questo ad evitare danni alla guarnizione

PROTEZIONE CATODICA

I collegamenti dei tubi con sistema di giunzione bicchiere ed anello gomma , sono elettricamente non conduttori . Per questo motivo, in questa tipologia di tubo in acciaio, si omette di regola la protezione catodica .

RIPRISTINO DELL'ISOLAMENTO ESTERNO

Il ripristino nelle posizioni eventualmente danneggiate e nelle zone di giunzione va effettuato in conformità alle istruzioni fornite dai produttori degli appositi materiali e sistemi.

Sul giunto alla fine dovrà essere applicato un normale prodotto di ripristino (guaina termorestringente) , avendo l'accortezza di sormontare il polietilene di circa 50 mm.

VERIFICA DEL RIVESTIMENTO ESTERNO IN PE

Il rivestimento va sottoposto a verifica utilizzando un apposito apparecchio cerca-falle e, in caso di necessità, deve essere riparato. La tensione di verifica è compresa fra un minimo di 5 KV, a cui vanno aggiunti ulteriori 5 KV per ogni mm di spessore dell'isolamento, ed un massimo pari a 25 KV.

COPERTURA DELLO SCAVO

In fase di copertura è opportuno effettuare un riempimento attorno ai tubi ed al loro rivestimento utilizzando terreni selezionati da collocare ai due lati della tubazione, fino ad oltrepassare per 30 cm la sommità del tubo. Il terreno di riempimento va compattato in misura sufficiente.

NORME PER IL TRASPORTO E LO STOCCAGGIO DI TUBI RIVESTITI INTERNAMENTE CON MALTA CEMENTIZIA

Il carico, il sollevamento e lo scarico di tubi provvisti di rivestimento in polietilene, tramite gru va effettuato utilizzando cinghie, con l'eventuale utilizzo di traversine.

Al fine di evitare distacchi del rivestimento cementizio alle estremità dei tubi, non si possono utilizzare, per le gru, ganci di tipo generalmente consueto.

In caso di trasporto a mezzo di vagoni o autocarri, i tubi vanno sostenuti da apposite traversine in legno, di larghezza pari a ca. 150 mm, in numero di 3 - 4, in relazione al diametro ed alla lunghezza dei tubi stessi.

Per ragioni di sicurezza, il numero degli strati accatastabili in cantiere va limitato nel modo seguente:

-		DN	≤	150:	max.	10	strati	
-	150	<	DN	≤	400:	max.	6	strati
-	400	<	DN	≤	600:	max.	5	strati
-	600	<	DN	≤	800:	max.	4	strati
-	800	<	DN	≤	1000:	max.	3	strati
-		DN	>	1000:	max.	2	strati	

Su terreni con sassi o rocciosi i tubi del primo strato vanno depositi su traversine di legno che garantiscano almeno 100 mm di distanza da suolo. Per gli strati successivi vanno previste normali traversine in legno disposte a distanze regolari in relazione al peso dei tubi. Le traversine più esterne dovrebbero trovarsi ad almeno 1-1,5 m dalle estremità. Vanno adottate misure di sicurezza per impedire il rotolamento laterale dei tubi.

PRETRATTAMENTO E DISINFEZIONE

Prima della messa in esercizio della condotta, si raccomanda il seguente pretrattamento di disinfezione e di condizionamento del rivestimento interno cementizio.

- lavaggio preliminare per 24 ore con acqua;
- stagnazione per 48 ore con soluzione di cloro con concentrazione di Cl₂ pari a circa 60 mg/l;
- lavaggio finale per 72 ore con acqua.

COLLARI DI PRESA

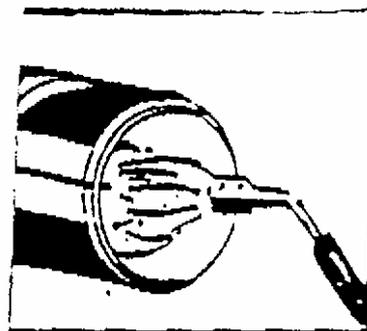
I collari di presa in carico normalmente disponibili in commercio vengono installati direttamente sul rivestimento esterno in PE. Non è necessario procedere alla rimozione preventiva del rivestimento esterno dei tubi.

TAGLIO IN CANTIERE

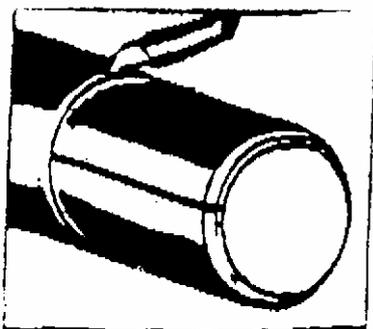
Viene raccomandato il procedimento seguente



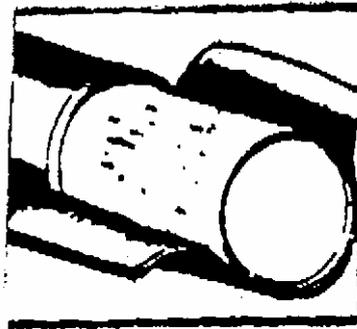
1 Taglio del tubo mediante mola flessibile



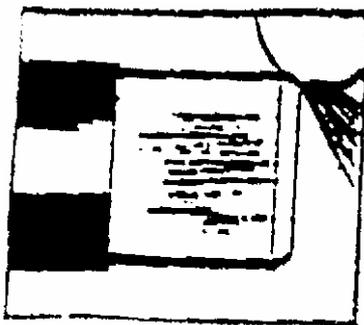
2 Riscaldamento dell'estremità fino a ca 80°C



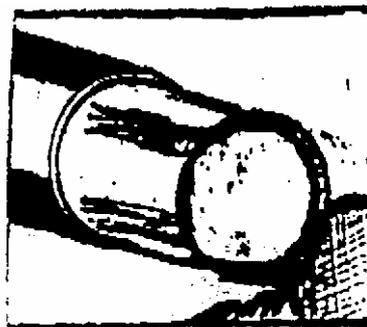
3 Intaglio del rivestimento PE in direzione circonferenziale e longitudinale



4 Rimozione manuale del rivestimento PE con distacco di eventuali residui di adesivo



5 Smussatura del tubo per un angolo di Ca.35°



6 Rinnuovere tramite molatura il rivestimento cementizio nella zona da saldare per una profondità fra 3 e 5 mm, tramite dischi in Perlon.
(vedi Fig. n.1 – paragr. d.1)

ART. 136 - IMPIANTI DI DERIVAZIONE D'UTENZA PER ACQUA POTABILE FINO A 2" FILETTATO

Le opere per l'esecuzione delle derivazioni sulla rete principale saranno le seguenti:

- a) posa in opera di manicotto filettato fino a 2" a saldare e raccordo filettato con saracinesca in ottone per presa in carico con uscita filettata fino a 2" per tubi in acciaio, oppure collare di presa in carico con uscita filettata fino a 2" per tubi in ghisa e fibrocemento (come da disegno allegato);
- b) foratura della tubazione principale anche in esercizio;
- c) posa di rubinetto a quadrante per derivazione con entrata ed uscita filettata femmina fino a 2", compresa la posa di chiusino 25x25;
- d) posa in opera del tubi di acciaio zincato rivestito in PE fino a 2";
- e) posa in opera di collettori per contatori acqua comprensivi di tappo femmina e di tappi maschi, rubinetto a sfera a sigillo ed eventuale staffa di fissaggio.
- f) fasciatura delle parti metalliche interrate con fasce a freddo.
- g) Impianti di derivazione d'utenza per acqua potabile dal DN 50 flangiato (non previsti in progetto)

Le opere per l'esecuzione degli impianti di derivazione d'utenza sulla rete principale saranno le seguenti:

- a) posa in opera di manicotto in acciaio a saldare dello stesso diametro dell'impianto (per tubi in acciaio), oppure di collare per presa in ghisa o in acciaio con uscita flangiata dello stesso diametro dell'impianto (per tubi in ghisa, fibrocemento);
- b) foratura della tubazione principale anche in esercizio;
- c) posa di flangia a saldare su tronchetto in acciaio dello stesso diametro dell'impianto, per tubi in acciaio;
- d) posa di saracinesca flangiata dello stesso diametro dell'impianto, con quadro di manovra, chiusino telescopico, asta di manovra e tubo protettore.
- e) posa di saracinesca filettata a perdere, dello stesso diametro dell'impianto, nel caso che non sia possibile eseguire direttamente la foratura della condotta principale;
- f) posa in opera del tubo in acciaio rivestito comprese le curve e quant'altro necessario per il superamento degli ostacoli;
- g) posa di riduzioni in acciaio, flange per l'installazione di apparecchi idraulici, saracinesche, valvole di non ritorno, giunti isolanti, contatori, tronchetti flangiati o idranti antincendio per uso pubblico.

Per quanto concerne le modalità di posa dei tubi per collegare alla tubazione principale gli idranti antincendio vengono richiamate le modalità previste per le tubazioni acquedotto nel presente articolo.

ART. 137 - COLLAUDI

Al temine del lavoro verrà eseguito il collaudo generale di tutte le tubazioni posate (con la facoltà della D.L. e/o su richiesta dell'Appaltatore, di effettuare collaudi parziali anche prima dell'ultimazione dei lavori)

Le prove di tenuta delle tubazioni verranno eseguite come segue:

per l'acqua, secondo le norme previste dal D.M. del 12.12.85;

Comunque la pressione di prova dovrà essere di almeno 10 atmosfere, pari ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

I collaudi saranno considerati con esito positivo se non verranno registrate, come dovrà risultare da apposito diagramma, **variazioni di pressione**, dopo la stabilizzazione meccanica e termica del sistema, per un periodo di:

24 ore per tubazioni collaudate ad aria;

48 ore per tubazioni collaudate idraulicamente.

Delle prove di collaudo verranno redatti i relativi verbali che dovranno essere controfirmati dalle parti.

In relazione alla necessità di ridurre al minimo gli ingombri stradali, la D.L. si riserva la facoltà di far eseguire le prove anche in tratti brevissimi di condotta senza che l'Impresa possa accampare diritti e pretese di speciali compensi.

Pompa, tubi di raccordo e quant'altro occorrente, compresa la necessaria mano d'opera, saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove verranno eseguite provvedendo ad inserire alle due estremità dei tronchi da provare flange con piatti di chiusura forati e muniti di raccordi idonei per il riempimento e la messa in pressione della condotta e per lo sfiato dell'aria, e/o dell'acqua una volta terminato il collaudo.

Detti piatti di chiusura di regola saranno contrastati con doppi cunei e puntelli di legname di adatta sezione che ripartiranno la spinta mediante robuste traverse di legname lasciate provvisoriamente sullo scavo.

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Se necessario, la prova verrà ripetuta finché l'indice del manometro rimarrà fermo in modo assoluto; ottenuto il risultato voluto, a giudizio insindacabile della D.L., verrà redatto apposito verbale.

Dopo la prova, la condotta dovrà essere mantenuta sotto carico o vuotata a seconda delle prescrizioni della D.L..

Comunque per le tubazioni acqua, provate ad aria e che abbiano avuto esito positivo come sopra descritto, il collaudo s'intenderà superato positivamente solo dopo che tutta la condotta sarà messa in esercizio e non si saranno verificate perdite di alcun genere.

Il collaudo degli impianti di derivazione d'utenza potrà essere effettuato unitamente al collaudo delle tubazioni alle stesse condizioni.

Se durante le operazioni effettuate per raggiungere la pressione di prova e durante il periodo della prova stessa si dovessero riscontrare imperfezioni nella tenuta delle giunzioni, rottura dei giunti dei pezzi speciali, deformazioni che possano pregiudicare il perfetto funzionamento dell'impianto, l'Appaltatore provvederà a sua cura e spese ad eseguire:

- Le riparazioni, le modifiche necessarie e la ripetizione delle operazioni di prova.
- Predisposizione della protezione catodica per le tubazioni in acciaio interrate.
- Collaudo elettrico della protezione passiva.

Come già premesso, nella posa in opera delle tubazioni in acciaio interrate, dovranno essere curate le modalità di posa, in modo da predisporre nelle migliori condizioni per la successiva realizzazione di un impianto di protezione catodica.

Dovrà essere curato con la massima attenzione l'isolamento elettrico trasversale e longitudinale.

L'isolamento elettrico trasversale (o resistenza di isolamento) delle tubazioni verrà realizzato attenendosi alle seguenti prescrizioni:

controllare le varie barre di tubo ed asportare il rivestimento nelle zone in cui esso risulti distaccato dalla superficie metallica;

ripristinare il rivestimento in tutte le zone della tubazione dove esso sia stato asportato o comunque risulti danneggiato, rivestire perfettamente tutti i giunti di saldatura fra tubo e tubo, controllare con opportuno detector la perfetta integrità del rivestimento delle tubazioni prima dell'interramento e ripristinare, o rinforzare, il rivestimento nei punti a bassa resistenza elettrica;

nei casi di incrocio con altre strutture metalliche interrate, inserire una guaina in PVC per almeno un metro a monte e a valle dell'incrocio stesso per evitare in ogni caso, con la interposizione sul punto di incrocio, di opportuni distanziatori isolanti, per evitare il contatto tra le strutture incrociantesi, successivamente alla posa in opera anche per fenomeni di assestamento;

curare che durante la posa in trincea non si verifichino danneggiamenti al rivestimento e ripristinarlo in caso di avaria accidentale;

curare che la malta cementizia aerata sia omogenea, esente da sassi aguzzi e di dimensioni previste nella normativa della composizione della malta cementizia aerata.

L'isolamento longitudinale verrà realizzato inserendo giunti isolanti a giudizio della D.L. anche su derivazioni laterali che debbano comunque essere esclusi dall'impianto di protezione catodica.

Il rivestimento dei giunti ed il ripristino del rivestimento danneggiato debbono essere eseguiti con materiale dello stesso tipo del rivestimento esistente, dopo aver pulito con spazzola metallica la superficie nuda ed averla cosparsa di adatto primer.

Il sezionamento elettrico delle tubazioni interrate verrà realizzato nei punti indicati dalla D.L. Salvo diversa prescrizione tecnica i giunti isolanti dovranno essere interrati come la tubazione, dopo essere stati accuratamente rivestiti con materiale di rivestimento di qualità e caratteristiche meccaniche ed elettriche non diverse da quelle del rivestimento delle tubazioni.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

su ciascun lato di ogni giunto di sezionamento verrà fissato un cavetto elettrico rivestito ed i capi estremi di tali cavetti (capicorda) verranno portati in una scatola di derivazione stagna (conchiglia);

oltre al rivestimento del giunto, occorrerà provvedere a rinforzare il rivestimento della condotta almeno per un metro a monte e a valle del giunto.

Il collaudo elettrico della protezione passiva consisterà in una prova durante la quale si misurerà la resistenza di isolamento elettrico trasversale della tubazione.

La misura verrà eseguita tramite rilievo del potenziale di protezione V on e V off e dovrà dare valore di resistenza di isolamento tale da escludere la presenza di contatti accidentali della tubazione con altri sistemi metallici interrati.

Qualora venissero riscontrati contatti accidentali o la resistenza elettrica fosse minore di quella stabilita, l'Appaltatore dovrà farsi carico della individuazione e rimozione del difetto.

Il valore della resistenza trasversale non dovrà essere inferiore a 5.000 Ohm.mq, salvo casi particolari e a insindacabile giudizio della D.L.

L'Azienda si riserverà la facoltà di mettere in esercizio le tubazioni in opera, con le modalità ritenute necessarie, evitando, se possibile, di ostacolare la prosecuzione dei lavori in appalto; in qualsiasi caso, nessuna richiesta potrà essere avanzata dall'Impresa a titolo di rimborso.

Resta inteso che la messa in esercizio non potrà comunque avvenire prima della redazione dell'apposito verbale di prova di tenuta.

Rete Fognatura nera

ART. 138- POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DI P.V.C.

1 LETTO DI POSA

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

Prima della collocazione del tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 15 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente – quale sabbia vagliata - che non contenga pietruzze; il materiale più adatto 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 strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 10 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

2 POSA DELLA TUBAZIONE

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

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

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

4 POZZETTI, GIUNZIONI E PROVA DELLE CONDOTTE IN PVC PER ACQUEDOTTO

1 POZZETTI

Nei pozzetti da costruire per il contenimento di apparecchiature idrauliche (scarichi, sfiati, ecc) lungo la condotta in PVC per acquedotti. è indispensabile che i due tronchetti di acciaio calibrato a flangia - che vanno collocati per collegarsi da una parte con la tubazione in PVC (un tronchetto mediante giunto meccanico e l'altro tronchetto mediante giunto scorrevole con guarnizione elastomerica) e dall'altra parte con la saracinesca o lo sfiato. ecc mediante giunto a flangia - fuoriescano, per la parte flangiata, dalla muratura verso l'interno del pozzetto.

2 GIUNZIONI

Le giunzioni delle tubazioni di PVC per acquedotti saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto stabilito, con le seguenti modalità

A) GIUNTI A BICCHIERE E A MANICOTTO A SCORRIMENTO ASSIALE CON TENUTA MEDIANTE GUARNIZIONI ELASTOMERICHE

Verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;

provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre: se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;

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 non meno di 10mm.;

si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;

inserire la guarnizione elastometrica di tenuta nell'apposita sede;

lubrificare la guarnizione interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc.);

infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

B) GIUNTI A BICCHIERE E A MANICOTTO DEL TIPO NON SCORREVOLE OTTENUTI MEDIANTE INCOLLAGGIO

Verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI;

verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;

pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata o solventi adeguati (molti incollaggi difettosi sono imputabili alla cattiva esecuzione di questa operazione);

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere, Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante; assicurarsi che il collante impiegato non sia un adesivo ma realizzi una saldatura chimica; spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie interna del bicchiere e sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere; introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato. Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile attenersi alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

C) GIUNTI A SERRAGGIO MECCANICO TIPO «GIBALT»

Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi.

Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurarsi che esse siano integre, infilare le due estremità nel giunto meccanico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza però che vengano a contatto fra di loro; infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

D) GIUNTI CON ANCORAGGIO MEDIANTE ANELLO O GHIERA DI GRAFFAGGIO

Tagliare il tubo nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;

separare le parti del raccordo e montarle sul tubo prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Fare attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;

infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vasellina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;

accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo per fare scivolare meglio l'anello di serraggio, dilatarlo con un cacciavite;

avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

E) GIUNTI A FLANGIA LIBERA CON COLLARE DI APPOGGIO O FISSA

Anche per questo tipo di giunto si tenga conto di quanto indicato al punto C:

infilare la flangia libera nell'estremità del tubo

unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto al punto B;

disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;

bullonare effettuando il serraggio a croce

5 POZZETTI GIUNZIONI PROVA E COLLAUDO DELLE CONDOTTE IN PVC PER FOGNATURA

Pozzetti .

Per I pozzetti di una rete fognaria con tubazione in PVC (che devono essere stagni) le installazioni più frequenti sono le seguenti:

Pozzetto di linee per ispezione e lavaggio con derivazione a 45°, la cui entrata deve essere chiusa con tappo a vite o con un normale tappo per tubi bloccato con una staffa.

Pozzetto di linea con immissione di utenza, con o senza acqua di falda. Se l'acqua di falda ha un livello superiore, verrà inserito un elemento di tubo di lunghezza adeguata, previo posizionamento di un anello elastometrico in modo di garantire la tenuta da e verso l'esterno.

Pozzetto di linea con immissione di utenza e cambio, in aumento, di diametro. L'aumento può essere ruotato di 180° in modo da determinare un piccolo salto In presenza di acqua di falda vale quanto si è già detto precedentemente.

Pozzetto di salto senza o con continuità di materiale

Pozzetto di linea di ispezione e di lavaggio totalmente realizzato in materiale plastico

6 GIUNZIONI

Le giunzioni delle tubazioni in PVC per fognatura saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto, con le seguenti modalità:

A)GIUNTI DI TIPO RIGIDO (GIUNTO SEMPLICE O A MANICOTTO DEL TIPO RIGIDO OTTENUTO PER INCOLLAGGIO)

Eliminare le bave nella zona di giunzione;

eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;

rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;

completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione almeno per 10 secondi;
asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
effettuare le prove idrauliche solo quando siano trascorse almeno 24 ore

B) GIUNTI DI TIPO ELASTICO (GIUNTO SEMPLICE OD A MANICOTTO DEL TIPO ELASTICO CON GUARNIZIONE ELASTOMERICA)
Provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;
inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc);
infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
le prove idrauliche possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.

Per effettuare tanto una giunzione rigida quanto una giunzione elastica, il tubo alla sua estremità liscia va tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dalla ditta costruttrice (normalmente 15°) mantenendo all'orlo uno spessore (crescente col diametro), anch'esso indicato dal produttore.

C) COLLEGAMENTO DEI TUBI IN PVC PER FOGNATURA CON TUBI DI ALTRO MATERIALE

Per il collegamento con tubo di ghisa, a seconda che questo termini con un bicchiere o senza il bicchiere. si usano opportune guarnizioni doppie (tipo Mengerling) oppure si applica una guarnizione doppia e un raccordo di riduzione. Per il collegamento con tubi di gres o di altro materiale si usa un raccordo speciale; lo spazio libero tra bicchiere e pezzo conico speciale viene riempito con mastice a base di resine poliesteri o con altri materiali a freddo. Per i collegamenti suddetti si seguiranno gli schemi indicati nelle Raccomandazioni I.I.P. per fognature (vedi nota NI (2) ad art. 38).

PROVA IDRAULICA DELLA CONDOTTA IN PVC PER FOGNATURA

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 deve 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 ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

Per i pozzetti, la prova di tenuta si limita al riempimento del pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello per un tempo non inferiore a 45 minuti primi. La variazione di livello non deve essere superiore al 5%.

VERIFICHE, IN SEDE DI COLLAUDO, DELLA CONDOTTA IN PVC PER FOGNATURA

In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa deve essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR 7073

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

La verifica può essere effettuata mediante strumenti meccanici (sfera o doppio cono) o mediante strumenti ottici (telecamere).

Dalla verifica possono essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte che comprendono i pezzi speciali.

Possono essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte. Se si accerta che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assetamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa (con una conseguente flessione longitudinale), per cui si può dimostrare che la durata dell'installazione non è intaccata.

ART. 139 - TUBAZIONI IN P.V.C. RIGIDO (NON PLASTIFICATO) PER FOGNATURE

Le tubazioni in P.V.C. rigido (non plastificato) dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.
- EN 1401: tubi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- UNI 7444/75: raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche (limitata al D 200).
- UNI 7449/75: Raccordi di P.V.C. rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.
- EN 1452: I tubi in P.V.C. rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensionamenti e caratteristiche.

I tubi, i raccordi e gli accessori in P.V.C. 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 DPR n. 120 dell'1.2.1975 e quando non rispondono a marchio IIP dovranno essere obbligatoriamente sottoposti ai vari collaudi.

TRASPORTO

Nel trasporto bisogna sopportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi di acciaio, i tubi devono essere protetti nella zona di contatto con essi.

Si tenga presente che a basse temperature aumenta la possibilità di rottura dei tubi di P.V.C.; in tali condizioni quindi tutte le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.) devono essere effettuate con la dovuta cautela.

CARICO E SCARICO

Queste operazioni, come per tutti gli altri materiali, devono essere fatte con grande cura. I tubi non devono essere buttati né fatti strisciare sulle sponde caricandoli sull'automezzo o scaricandoli dallo stesso, ma devono essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

ACCATAMENTO

I tubi lisci devono essere immagazzinati su una superficie piana, priva di parti taglienti ed esente da sostanze che potrebbero attaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversine di legno in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni e inoltre i bicchieri stessi devono essere alternativamente sistemati (sia nelle file orizzontali, sia in quelle verticali) da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

In tal modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si appoggiano l'uno all'altro lungo l'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a 1,50 m, qualunque sia il diametro dei tubi, per evitarne possibili deformazioni nel tempo.

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

RACCORDI ED ACCESSORI

Questi pezzi possono essere forniti in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura nel trasporto ed immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che essi possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di loro o con altri materiali pesanti.

SISTEMA DI GIUNZIONE

I sistemi di giunzione sono i seguenti:

- Giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastometrica;

- Giunto a manicotto del tipo scorrevole costituito da un manicotto di P.V.C. con tenuta mediante idonee guarnizioni elastometriche.

ESECUZIONE DELLE GIUNZIONI

TAGLIO DEI TUBI

Il tubo va tagliato 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, deve essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile crescente con i diametri, secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante.

GIUNTO DEL TIPO SCORREVOLE CON GUARNIZIONE ELASTOMETRICA:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- 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 di 3 mm per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm;
- si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- inserire la guarnizione elastometrica di tenuta nell'apposita sede, lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc).

PEZZI SPECIALI

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI 7444/75. È importante predisporre fino dall'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per gli allacciamenti degli scarichi alla fognatura.

Se si rende necessario l'inserimento di un allacciamento non previsto in una canalizzazione già posata ed interrata, è opportuno adottare uno dei sistemi di seguito illustrati.

COLLEGAMENTI SPECIALI

Collegamento ad opere d'arte

Il collegamento a manufatti (quali pozzetti, impianti di trattamento, ecc.) deve avvenire a perfetta tenuta realizzata mediante l'inserimento di giunzione elastica. Questa è ottenuta per mezzo di adatto pezzo speciale di P.V.C., od altro materiale reperibile in commercio.

COLLEGAMENTO CON TUBI DI ALTRI MATERIALI.

Si esegue a mezzo di giunti del tipo Gibault o comunque con giunti ad azione meccanica, mai con operazioni termiche, tendenti ad adattare le dimensioni originali dal tubo in P.V.C. a quelle del tubo di altro materiale.

INNESTI SUCCESSIVI E DERIVAZIONI.

Qualora si renda necessario effettuare un innesto nella tubazione di P.V.C. già posta in opera, si dovrà procedere con uno dei seguenti sistemi:

- A) - tagliare il tubo per una lunghezza uguale al pezzo speciale da inserire, più due volte il diametro;
- inserire il pezzo speciale imboccandolo su una delle estremità del tubo tagliato;
- ricostruire la continuità della canalizzazione a mezzo di un tronchetto lungo quanto la restante interruzione, congiungendolo alle estremità con manicotti a bicchiere doppio scorrevoli;
- B) - praticare nel tubo un foro previamente tracciato appoggiando (senza incollare), nella posizione adatta la diramazione con sella e seguendo il controllo interno della diramazione stessa con matita grassa;
- incollare, previa pulizia, sul tratto interessato, il pezzo speciale a sella.
-

ART. 140 - POSA DELLE CONDOTTE A GRAVITÀ

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

ART. 141 - DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124/95.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari. A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

ART. 142 - ALLACCIAMENTI ALLA CONDOTTA FOGNARIA

I collegamenti alla tubazione saranno eseguiti mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta durante la sua costruzione.

Eccezionalmente la D.L. potrà autorizzare l'esecuzione di allacci successivamente alla realizzazione della condotta. In quel caso si dovrà perforare dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

ART. 143 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO

Il manufatto in cui troverà posto la stazione di pompaggio, sarà prefabbricato, come risulta dagli elaborati progettuali e secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

La stazione sarà dotata di due elettropompe sommergibili tipo FLYGTH HP 3085/434 o equivalenti, in grado di garantire una portata di 40.6 mc/h con una prevalenza di 10 mt con un rendimento non inferiore all'80%, complete di motore elettrico asincrono trifase, rotore a gabbia 380 volt, 50 Hz, classe di isolamento F IEC 85 / IP 68, potenza nominale 3.1 Kw, corpo e girante in ghisa, tenuta meccanica superiore ceramica - carbonio, tenuta meccanica inferiore ceramica tungsteno, girante monocanale con passaggio libero non inferiore a mm 72 x 80.

Le pompe dovranno essere corredate di piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo della vasca con curva flangiata UNP PN 16 DN 160 corredato di tasselli ad espansione di fissaggio e porta griglie superiori, spezzone di catena in acciaio zincato per il sollevamento, cavo elettrico sommergibile tipo FLYGTH SUBLAU lunghezza mt 10 e sezione di mm 4 x 2.5.

La provvista comprenderà inoltre:

- a) fornitura e posa in opera del quadro elettrico di controllo per due pompe con alternanza automatica e relativi collegamenti. Il quadro elettrico dovrà essere esterno al manufatto ed alloggiato in un'apposita struttura in grado di proteggerlo da intemperie e manomissioni, dotata di sportello con serratura a chiave;
- b) fornitura e posa in opera di regolatori di livello tipo ENM 10 o equivalenti con mt 6 di cavo;
- c) esecuzione delle tubazioni di mandata in acciaio del diametro nominale di mm 160 complete di tutti i pezzi speciali, saracinesche, valvole di non ritorno tipo palla, attacco rapido compreso collegamento con tubazioni di mandata in P.V.C. posta all'esterno della stazione;
- d) fornitura e posa in opera di n° 6 chiusini in ghisa carrabili classe D400 delle dimensioni indicate nelle tavole di progetto o come stabilito dalla Direzione dei Lavori;
- e) realizzazione dei collegamenti con i collettori di ingresso (n. 3);
- f) fornitura e posa in opera di opportuni tubi guida in acciaio zincato per il sollevamento delle pompe.

Il prezzo comprenderà anche le operazioni di scavo incluso installazione di impianto well-point per la depressione della falda ed armatura delle pareti di scavo, la formazione della platea di posa in calcestruzzo Rck 150 dello spessore non inferiore a cm 15, l'armatura, i casseri, il disarmo, il trattamento interno del manufatto con vernice epossicatraminosa in grado di resistere all'aggressione degli acidi, i rinterrati, i ripristini ed ogni altro onere per dare l'opera finita funzionante a perfetta regola d'arte conformemente agli elaborati di progetto.

L'impresa appaltatrice dei lavori dovrà presentare alla D.L. per approvazione il progetto costruttivo completo delle specifiche di fornitura di tutte le apparecchiature del sollevamento.

REQUISITI DEL PROGETTO COSTRUTTIVO

Impianto di sollevamento, l'impresa appaltatrice dei lavori dovrà presentare alla D.L. per approvazione il progetto costruttivo completo delle specifiche di fornitura di tutte le apparecchiature del sollevamento.

Il progetto costruttivo deve definire compiutamente, in ogni sua parte, l'opera da realizzare e deve essere redatto nel pieno rispetto del progetto redatto ed approvato dal Committente, nonché delle prescrizioni derivanti da eventuali autorizzazioni alla costruzione ed all'esercizio.

Gli elaborati che compongono il progetto costruttivo sono quelli del progetto che non subiscono modifiche a seguito dei successivi approfondimenti nonché a titolo esemplificativo e non esaustivo, gli ulteriori seguenti elaborati:

- Relazione tecnica e specifiche di fornitura delle apparecchiature;
- Elaborati grafici comprensivi delle strutture, degli impianti e delle opere accessorie,
- Relazione di progetto delle strutture e degli impianti e calcoli idraulici ed elettrici;
- Programma dei lavori;
- Piano di manutenzione delle opere.

Sempre a titolo esemplificativo e non esaustivo, i sopraelencati elaborati dovranno avere almeno i contenuti di seguito specificati.

RELAZIONE TECNICA E SPECIFICHE DI FORNITURA DELLE APPARECCHIATURE:

La relazione dovrà:

- a) descrivere in dettaglio, anche attraverso specifici riferimenti agli elaborati grafici, alle specifiche tecniche, i criteri utilizzati per le scelte progettuali costruttive, per la definizione dei particolari costruttivi ed impiantistici e per il proseguimento e la verifica dei prescritti livelli qualitativi;
- b) contenere l'illustrazione delle specifiche tecniche e di installazione di tutti i macchinari e le apparecchiature;
- c) contenere, in relazione alla complessità dell'opera:
 - (1) uno schema a blocchi sequenziale delle attività di realizzazione, con le diverse correlazioni e le relative priorità;
 - (2) un programma delle principali attività da svolgere per l'esecuzione delle opere, nel rispetto delle sequenze logiche e temporali tale da consentire al Committente il controllo dello avanzamento dei lavori.

ELABORATI GRAFICI

A livello esemplificativo e non esaustivo, si elencano i seguenti elaborati:

elaborati grafici di tutte le opere, compresi quelli delle strutture, degli impianti, delle opere di salvaguardia e di tutte le sistemazioni, anche esterne all'impianto;

elaborati grafici dei particolari costruttivi atti ad individuare le modalità esecutive di dettaglio (finiture, disegni di montaggio delle elettropompe, tubazioni, ecc.. con i particolari degli accavallamenti degli attraversamenti, della supporteria, dei componenti, schema uni filare generale quadri elettrici di distribuzione FM, schemi funzionali di cablaggio, schemi funzionali bifilari della strumentazione, ecc.);

elaborati necessari per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti o di approvazione di aspetti specifici;

elaborati costruttivi necessari per consentire gli accessi per indagini, analisi, ecc.;

elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali e prestazionali di componenti prefabbricati con i criteri per il relativo montaggio.

DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Il dimensionamento rispetterà il criterio della massima affidabilità dell'opera da eseguire, perseguendo, nel contempo, gli inderogabili obiettivi di economia dei costi sia in fase di costruzione sia durante l'esercizio. In particolare:

i calcoli idraulici devono definire le condizioni di funzionamento in regime sia permanente che di moto vario; per quest'ultimo considerando l'inerzia specifica delle elettropompe adottate e le caratteristiche delle casse d'aria e attuatori prescelti;

il progetto costruttivo delle strutture, a titolo esemplificativo e non esaustivo, deve comprendere:

gli elaborati grafici d'insieme e gli elaborati grafici in dettaglio in scale appropriate, con i seguenti contenuti:

per le strutture metalliche: tutti i profili ed i particolari relativi agli accoppiamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizioni dei chiodi e dei bulloni con i relativi valori di serraggio ecc, delle specifiche di esecuzione delle saldature con le relative specifiche per la esecuzione dei controlli contenenti anche i corrispondenti limiti di accettazione;

per ogni altra opera anche accessoria a quelle principali il progetto costruttivo deve essere completo di tutti i particolari di dettaglio;

il progetto costruttivo degli impianti definisce gli stessi in ogni aspetto generale e di dettaglio; in particolare deve definire: le prestazioni, le caratteristiche tecniche, il livello qualitativo, le dimensioni, le prescrizioni di realizzazione, montaggio e collaudo ecc, ad un livello tale per cui sia possibile la materiale realizzazione e la collocazione nel complesso a cui sono destinati. A titolo di esempio esso deve comprendere:

elaborati grafici di assieme, gli elaborati grafici di dettaglio, in scale adeguate, con tutte le quote necessarie alla realizzazione (disegni di sistemazione impiantistica, disegni di montaggio, assonometrici, percorsi tubi e cavi, schemi di cablaggio ecc.);

elencazione descrittiva e particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo (elenco componenti con relativi data-sheet, pesi e ingombri, elenco strumenti, elenco linee, elenco pezzi speciali, ecc.)

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

specificazione tecnica, e/o funzionale dei macchinari e delle apparecchiature, dei materiali, delle lavorazioni, dei controlli e dei collaudi in corso d'opera, delle modalità di conservazione in corso di realizzazione prima del collaudo finale ecc.;

Oltre a quanto sopra specificato, dovranno essere prodotti tutti i documenti eventualmente richiesti dalle varie Autorità preposte all'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto.

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

In particolare, dovrà contenere tutte le informazioni che consentano di individuare i funzionamenti anomali, le relative prevedibili cause, l'indicazione della progettazione di riferimento, le localizzazioni nonché in quale modo e con quali mezzi e strumentazioni il personale addetto deve intervenire.

Dovrà contenere i programmi di manutenzione ordinaria, piani specifici di manutenzione periodica, piani di manutenzione straordinaria, ecc.; dovrà altresì contenere l'indicazione delle parti di ricambio e delle attrezzature di cui dotare i magazzini per la corretta esecuzione delle operazioni di manutenzione e dovrà fornire indicazioni in merito alla qualità ed al numero delle squadre di manutenzione necessarie per l'esercizio dell'impianto.

Dal piano dovrà risultare espressamente che la manutenzione delle opere impiantistiche dovrà avvenire nel rispetto, tra l'altro, dei manuali d'uso e di manutenzione, di conservazione, di sicurezza, ecc., resi disponibili in sede di realizzazione delle opere dai fornitori di impianti e/o di componenti.

COLLAUDO

Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità al progetto di norma ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche, alla normativa UNI EN 1610/99 per le tubazioni in calcestruzzo, e alla normativa DIN 4033 per le tubazioni in gres ceramico.

Rete Gas

ART. 144 - GENERALITÀ

Per quanto non precisato specificamente ai punti successivi, oltre alle **Specifiche Tecniche allegate**, che costituiscono parte integrante del presente progetto, saranno valide le disposizioni contenute nel D.M. 17.04.2008 relativo a "NORME DI SICUREZZA ANTINCENDIO PER IL TRASPORTO, LA DISTRIBUZIONE, L'ACCUMULO E L'UTILIZZAZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITÀ NON SUPERIORE A 0,8" e nella norma UNI 9034 relativa a "CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS CON PRESSIONI MASSIME DI ESERCIZIO 5 bar – Materiali e sistemi di giunzione" e nella norma UNI 9860 relativa a "IMPIANTI DI DERIVAZIONE DI UTENZA, PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E COLLAUDO (E DI TUTTE LE NORMATIVE VIGENTI IN MATERIA)".

ART. 145 - OSSERVANZA DELLE NORME DI SICUREZZA

Oltre che in conformità di quanto prescritto dal presente Capitolato Speciale, tutte le opere dovranno essere eseguite nella più stretta osservanza delle vigenti norme di sicurezza relative agli impianti di distribuzione del gas metano, in particolare del D.M. 17.04.2008 del Ministero dell'Interno.

Dovranno essere inoltre rispettate le disposizioni presenti nel Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al presente progetto esecutivo, il D.Lgs 81/2008, e dovranno inoltre essere osservate le eventuali prescrizioni impartite dal Comando Provinciale VV.FF. e dall'U.S.L. competente per territorio.

ART. 146 - POSA IN OPERA

La condotta dovrà essere interrata ad una profondità variabile in funzione della specie e non inferiore ai seguenti valori:

- 4^a Specie = m 0,90 rif punto 2.4 del D.M. 17 aprile 2008.
- 6^a e 7^a Specie = m 0,60

Solo in casi particolari (terreni rocciosi, terreni di campagna ondulati, sedi stradali, corsi d'acqua) e previa adozione di prescrizioni particolari, è possibile interrare le tubazioni a profondità inferiori.

Nel posizionamento dei tubi è da evitare la vicinanza di condutture aventi temperature superiori a 30°C oppure di serbatoi contenenti materiali infiammabili, inoltre si devono osservare le distanze di sicurezza dai fabbricati.

Dovrà essere rispettato inoltre quanto indicato al comma 2.6 D.M. 17/4/08 "Distanza da linee elettriche" nello specifico la distanza tra linee elettriche interrate dovrà essere non inferiore a 0,5 metri.

Le operazioni di collocamento in opera devono essere eseguite da operatori esperti.

La posa delle condotte, preparate sul fianco dello scavo e pre collaudate, avverrà appena lo scavo sarà completato e rifinito.

La posa delle condotte nello scavo dovrà essere realizzata in modo da evitare il loro danneggiamento e sollecitazioni meccaniche.

Le condotte dovranno trovare appoggio continuo sul fondo dello scavo lungo la generatrice inferiore, per tutta la lunghezza, al fine da evitare danni al tubo.

Il fondo dello scavo sarà costituito da sabbia o materiale inerte di equivalenti caratteristiche granulometriche di spessore adeguato e sarà privo di spigoli vivi e trovanti.

Il rinterro dello scavo dovrà essere effettuato sino ad assicurare una adeguata copertura delle condotte con materiali inerti di granulometria tale da evitare danneggiamenti ai tubi.

Sarà necessario mettere un nastro giallo continuo con la dicitura "TUBAZIONE GAS" sotto il piano stradale e sulla proiezione verticale della condotta ad una distanza da essa tale da costituire avviso con sufficiente anticipo rispetto al potenziale danneggiamento dovuto a successivi eventuali lavori di scavo. In aggiunta al nastro, per facilitare il rintracciamento delle condotte in polietilene con appositi rilevatori, dovrà essere applicato idoneo sistema di segnalazione di posizione.

Curve, raccordi, collettori, tappi e simili devono essere ancorati in modo da impedire lo slittamento durante la prova a pressione.

I pezzi speciali quali valvole d'arresto, barilotti, raccogli condensa e simili, che possono sollecitare i tubi col loro peso, devono essere sostenuti con supporti autonomi in modo da non trasmettere le loro sollecitazioni al gasdotto.

In presenza di parallelismi, sovrappassi e sottopassi con altra canalizzazione, la distanza misurata tra le due superfici affacciate dovrà essere tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambe e comunque non dovrà essere inferiore a 0.5 m. e rispettare il comma 2.7 D.M. 17/4/08.

Nel caso in cui, per necessità di installazione, la distanza minima non possa essere rispettata si dovrà ricorrere ad opere di protezione costituite da manufatti, tubi ecc. contenenti la condotta che assicurino una adeguata impermeabilità al gas verso l'esterno. Detti manufatti dovranno essere muniti di appositi sfiati che consentano la fuoriuscita di gas eventualmente disperso dalla condotta.

Sarà cura realizzare quanto sopra riportato anche in conformità alla norma UNI CIG 9165 commi 7.2, 7.3, 7.4, 7.4.1, 7.4.2, 7.4.3, 7.4.4, 7.4.7, 7.4.8, 7.5

Gli impianti di riduzione (GZ001 e GZ002) facenti parte del sistema di trasporto gas devono essere realizzati in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 12186 UNI EN 12583 ed a quanto richiesto dal D.M. 17/04/2008 commi 2.10 - 2.10.1- 2.10.4- 2.10.7- 2.10.8- 2.10.9

Le condotte di 4ª specie devono essere sezionabili mediante organi di intercettazione in tronchi di lunghezza massima complessiva di 2 km. (Rif. comma 2.3 D.M.17/4/08) e specifica n°302 allegata al presente capitolato speciale d'appalto. Al fine della protezione contro la corrosione si dovranno utilizzare idonei giunti isolanti ed idonei rivestimenti con caratteristiche conformi a quanto riportato nella norma UNI CIG 9034.

I pezzi speciali, le curve ed i raccordi in genere da impiegare per la costruzione della condotta saranno in Fe/acciaio atti a resistere alla pressione nelle condizioni di esercizio previste per la condotta stessa. Per i brevi tratti esterni (tratto iniziale e tratto finale della condotta) dove si utilizzeranno tubazioni in acciaio, il materiale dei pezzi speciali dovrà corrispondere a quello dei tubi.

La condotta dovrà essere munita di organi di raccolta condense e spurghi al fine di eliminare le impurità, le operazioni di scarico peraltro eccezionali e non automatiche devono essere effettuate con la massima cautela ed in modo da non recare pregiudizio alla sicurezza di persone o cose.

La posa della condotta in prossimità di fabbricati dovrà rispettare le distanze di sicurezza indicate nel prospetto 1 di cui alla norma UNI CIG 9165 comma 6.7 ed al comma 2.5 e 2.5.1 del D.M. 17/4/08.

I sistemi di giunzione tra i vari tubi costituenti la condotta dovranno essere conformi al quanto indicato dalla norma UNI 9034, nello specifico mediante saldatura per i tratti interrati come per i tratti a vista.

ART. 147 - PROVA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

COLLAUDO PNEUMATICO CONDOTTE GAS METANO

Ogni tratto di condotta verrà provato due volte, la prima a scavo aperto, la seconda dopo l'ultimazione di tutta la rete. L'impresa è inoltre obbligata al collaudo periodico del tratto di rete eseguito secondo le specifiche sottoriportate, ed ai sensi del precedente Art. 12 lett. B.

La pressione di prova sarà in relazione al regime di esercizio al quale sarà sottoposta la rete.

Tali regimi sono:

- bassa pressione: fino a 40 mbar (condotta di 7ª specie);
- media pressione: da 40 mbar a 5 bar (condotta di 4ª-5ª-6ª specie);

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

- alta pressione: superiore a 5 bar (condotta di 1[^]-2[^]-3[^] specie).

Per le condotte a bassa e media pressione la prova a scavo aperto sarà fatta per tronchi della lunghezza di 500-1000 ml o in ogni caso al termine di ogni settimana lavorativa, con aria o gas inerte ad una pressione di 5 bar che sarà mantenuta per un periodo di tempo non inferiore a 4 ore. Di ogni collaudo parziale dovrà essere redatto apposito verbale firmato dal Direttore dei Lavori e dal tecnico della Ditta appaltatrice.

Le prove generali di tenuta delle reti saranno eseguite dopo la posa in opera di tutte le condotte alla pressione di almeno 1 bar per la 6[^] e 7[^] specie e di 7,5 bar per la 4[^] e 5[^] specie, per una durata di 24 ore.

Durante le prove generali di collaudo, la pressione della rete dovrà essere registrata mediante manografo con fondo scala di 2,5 bar per la 6[^] e 7[^] specie e di 10 bar per la 4[^] e 5[^] specie.

Il collaudo verrà considerato favorevole se al termine della prova la pressione si sarà mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura. In merito al risultato della prova verrà redatto dall'impresa un verbale di collaudo sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dal tecnico della Ditta appaltatrice.

In mancanza dei verbali che attestino la perfetta tenuta delle condotte, non si potrà in alcun modo procedere alla costruzione degli allacciamenti alle utenze né tantomeno mettere in esercizio l'impianto. Nel caso di esecuzione in successione direte ed allacciamenti da parte della stessa Impresa o da Imprese diverse, si dovrà suddividere in diversi lotti l'impianto provvedendo a collaudi di tenuta separati e sottoscrivendo gli appositi verbali prima dell'inizio della costruzione degli allacciamenti su ogni singolo lotto.

Gli eventuali punti di sezionamento della rete dovranno essere concordati con la Direzione Lavori e realizzati secondo i disegni di progetto.

Le parti risultanti di tenuta imperfetta durante le prove dovranno essere riparate e sottoposte poi con ogni cura e diligenza ad una nuova prova.

Quando il lavoro viene interrotto, il tratto di tubo saldato e non ancora collaudato dovrà essere accuratamente fondellato, con l'impiego di tappo a vite ad espansione o con fondelli in acciaio saldati, onde evitare che nella condotta entrino polvere, terriccio, acqua, animali, ecc. Solo dopo aver accertato il favorevole collaudo di tutte le tubazioni si procederà al loro lavaggio con aria con l'impiego di compressori a grande portata secondo le disposizioni della D.L., e successivamente all'installazione delle valvole di intercettazione e degli impianti di riduzione della pressione precedentemente predisposti.

Dovrà inoltre essere effettuato uno spurgo finale con aria compressa prima della ultimazione dei lavori e comunque prima della messa in esercizio della rete, ai sensi dell'art. 12 lett. B del presente Capitolato; i tempi e le modalità dello spurgo saranno impartite dalla D.L., mentre l'impresa appaltatrice provvederà a mettere a disposizione il personale operativo, le attrezzature ed i mezzi necessari per la sua esecuzione. Lo spurgo dovrà essere effettuato con compressore di idonea potenza ed attraverso l'installazione di candelo provvisorio munito di valvola passaggio pieno. I punti di immissione dell'aria compressa e di spurgo saranno definiti esclusivamente dal personale della D.L.

COLLAUDO ELETTRICO DEL RIVESTIMENTO CONDOTTE GAS METANO

Successivamente al completamento della posa di uno o più tratti di conduttura elettricamente omogenei, cioè isolati e isolabili elettricamente dal resto delle condutture dopo un adeguato periodo di tempo necessario per permettere un buon assestamento del terreno intorno alla conduttura stessa, verrà eseguito il collaudo elettrico del rivestimento secondo i criteri dalle NORME UNI 9782 e UNI – CEI 7.

Il collaudo del rivestimento, che avverrà in contraddittorio, sarà effettuato tramite incaricati della Direzione lavori.

I valori minimi della resistenza d'isolamento media, presi a riferimento per valutare la qualità del rivestimento saranno in accordo a quelli dettati dalla specifica n. 158, allegata al presente progetto esecutivo.

I valori che scaturiranno dal collaudo saranno opportunamente valutati dalla Direzione Lavori tenendo conto dei parametri che possono influenzare la misura.

Qualora la Direzione Lavori giudichi insufficienti i valori ottenuti, la ditta Appaltatrice dovrà provvedere a sua cura e spese alla ricerca ed alla eliminazione dei difetti del rivestimento.

Dopo l'eliminazione dei difetti si provvederà ad un nuovo collaudo il cui esito finale favorevole risulterà da apposito verbale scritto.

ART. 148 - RINTERRI PER LA POSA DELLE CONDOTTE

Per quanto riguarda la posa in opera delle condotte del gas metano si richiamano per intero le prescrizioni del D.M. 17/04/2008 del Ministero dell'Interno ovvero la norma UNI-CIG 9165 relativa a "reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minori o uguali a 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo".

ART. 149 - ALLACCIAMENTI E DERIVAZIONI

ALLACCIAMENTI GAS METANO IN B.P. E M.P.

Le opere per la costruzione degli allacciamenti alle utenze verranno così eseguite:

Lo scavo per la posa della tubazione interrata dovrà avere una larghezza media di cm 50 ed una profondità di 70/100 cm conforme alle prescrizioni del D.M. del 17.04.2008 e della norma UNI – CIG 9860 ed ai disegni costruttivi di progetto. Le opere di scavo, rinterro, ripristino, posa tubazioni, saranno realizzate con le stesse modalità adottate per le tubazioni principali.

Nel tombamento dello scavo si dovrà avere cura che a contatto del tubo non vi siano pietre o sassi appuntiti ma solo terreno sciolto; ove la natura del terreno lo richieda, si dovrà formare un idoneo letto di sabbia con rinfiacco completo. Al di sopra dello strato di sabbia lo scavo verrà riempito con ghiaia ben costipata con le modalità sopra descritte.

Per la formazione del punto di presa si procederà alla saldatura diretta della derivazione d'utenza nella condotta stradale se la rete non contiene gas, oppure, in caso contrario, in caso di allacciamenti in B.P. mediante l'applicazione di un pezzo ad Y in acciaio sulla parte superiore della tubazione stradale; a tale pezzo speciale deve essere saldata la tubazione di presa, che dovrà avere pendenza uniforme verso la tubazione stradale, evitando accuratamente le controtendenze; in caso di allacciamenti in M.P. tramite l'inserimento di un pezzo speciale a T.

Il tubo di acciaio rivestito verrà portato fuori terra nella posizione definita dalla Direzione Lavori e terminerà con un giunto dielettrico, manicotto termo restringente; inoltre nel caso di allacciamento in B.P. vi saranno rubinetto colonna, manicotto saldato e tappato ad un'altezza da terra non superiore a 20 cm; invece in caso di allacciamento in M.P. il tubo sarà fondellato sempre ad un'altezza da terra non superiore a 20 cm.

Negli allacciamenti in B.P., sul manicotto va applicato il giunto dielettrico di utenza, del tipo PN 10 ad estremità filettata direttamente collegato al rubinetto di intercettazione del tipo a sfera con cappuccio per la piombatura e quindi la colonna montante.

Le colonne montanti in tubo in acciaio zincato con estremità filettate saranno posate in vista ed ispezionabili.

Solamente in casi eccezionali (muri perimetrali direttamente posti sul ciglio stradale), la colonna montante potrà essere messa in tagliola fino all'altezza massima di m 2,50.

Prima della posa della tubazione zincata, la tagliola dovrà essere opportunamente intonacata e rigata in modo che l'interra tubazione resti incassata ma a vista. Solo dietro autorizzazione della D.L. le tubazioni potranno essere messe sotto traccia tenendo però a vista le giunzioni filettate.

I tronchi verticali dovranno essere perfettamente a piombo, mentre le derivazioni orizzontali avranno pendenza verso la tubazione di alimentazione pari all'1%.

Le derivazioni per ogni utenza in B.P. saranno munite di rubinetto di intercettazione, sempre del tipo a sfera, posto all'esterno dell'edificio possibilmente in posizione accessibile. I pezzi speciali (curve, riduzioni, ecc.) saranno in ghisa malleabile e bordata. Le colonne montanti saranno munite di derivazioni a T ad ogni piano dell'edificio, anche se inizialmente non sono previsti utenti al piano.

Alla base di ogni tratto verticale (esclusa la colonna principale) dovrà essere installato un T con l'estremità inferiore chiusa con tappo filettato per lo scarico di eventuali condense. All'estremità di ogni allacciamento presso l'utente verrà installata l'apposita mensola di sicurezza con serratura per il contatore dotata di raccordi in ottone da 1" x 1"1/4 con rubinetto di intercettazione a sfera. Ogni mensola dovrà essere marcata con un numero in modo tale che sia possibile l'identificazione della chiave della serratura per un eventuale riproduzione della stessa in caso di smarrimento. Si dovrà provvedere inoltre alla installazione di un tappo a tenuta dopo il rubinetto di intercettazione posto sulla mensola per i successivi collaudi.

Le tubazioni zincate verranno fissate mediante staffe o zanche murate nelle pareti esterne, alla distanza di m 2,50 – 3,00 una dall'altra, a seconda del diametro del tubo.

Le valvole filettate installate nel sottosuolo dovranno essere complete di cavo elettrico di cavallottamento per consentire la continuità elettrica e rivestite in modo analogo a quanto previsto per i giunti di connessione delle tubazioni.

I fori nei muri per le entrate negli edifici dovranno tassativamente essere eseguiti con trapano elettrico, avendo cura di mantenere una distanza di almeno cm 30 da tubi e cavi di altri servizi.

Solo in presenza di murature particolari (pietrame, sassi, ecc.) e previa autorizzazione della D.L., e fori murali potranno essere realizzati in altri modi.

Il ripristino delle filette dei marciapiedi stradali, delle opere murarie su proprietà pubblica manomesse durante l'esecuzione dei lavori e la formazione di tagliole per la posa del tratto di tubo terminante ad un'altezza da terra di circa 20 cm, dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte a cura e spese dell'Impresa esecutrice.

La parte terminale della tubazione compresa tra la curva ed il manicotto a saldare dovrà essere adeguatamente protetto con guaina plastica flessibile grigia libera all'estremità.

Tutte le tubazioni costituenti l'allacciamento dovranno risultare a perfetta tenuta. Il relativo collaudo sarà eseguito in due fasi:

Modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro

una volta ultimati gli allacciamenti interrati in B.P. si procederà ad un collaudo generale compresa tutta la rete di distribuzione alla pressione di 1 bar da effettuarsi con registratore per la durata di 24 ore. La perfetta tenuta si avrà soltanto quando il registratore non accuserà la minima caduta dall'inizio alla fine delle 24 ore, salvo le accertate variazioni di temperatura. Di tale collaudo si dovrà redigere verbale da sottoscrivere sia da parte della D.L. che da parte dell'Impresa, mancando questo documento non si potrà mettere in esercizio l'impianto. Le parti che risulteranno ad imperfetta tenuta saranno senz'altro sostituite con altre in perfette condizioni, dopodiché si procederà alla ripetizione della prova fino all'accertata tenuta.

una volta ultimati tutti gli allacciamenti aerei si procederà ad un collaudo generale di tutta la rete di distribuzione alla pressione di 2000 mm. c.a. da effettuarsi con registratore per la durata di 24 ore. La perfetta tenuta si avrà soltanto quando il registratore non accuserà la minima caduta dall'inizio alla fine delle 24 ore, salvo le accertate variazioni di temperatura. Di tale collaudo si dovrà redigere verbale da sottoscrivere sia da parte della D.L. che da parte dell'impresa; mancando questo documento non si potrà mettere in esercizio l'impianto. Le parti che risulteranno ad imperfetta tenuta saranno senz'altro sostituite con altre in perfette condizioni, dopodiché si procederà alla ripetizione della prova fino all'accertata tenuta.

Ogni allacciamento in M.P. prima di essere collegato alla condotta stradale dovrà essere collaudato ad una pressione non inferiore a 7,5 bar da effettuarsi con manometro registratore per una durata di 24 ore.

Una volta ultimati tutti gli allacciamenti in M.P. si procederà ad un collaudo generale compresa tutta la rete di distribuzione alla pressione minima di 7,5 bar da effettuarsi con manometro registratore per una durata di 24 ore. La perfetta tenuta si avrà soltanto quando il registratore non accuserà la minima caduta dall'inizio alla fine delle 24 ore, salvo le accertate variazioni di temperatura. Di tale collaudo si dovrà redigere verbale da sottoscrivere sia da parte della D.L. che da parte dell'impresa, mancando questo documento non si potrà mettere in esercizio l'impianto. Le parti che risulteranno di imperfetta tenuta saranno senz'altro sostituite con altre in perfette condizioni, dopodiché si procederà alla ripetizione della prova fino all'accertata tenuta.

Il collaudo elettrico del rivestimento sarà effettuato con le stesse modalità previste per la rete principale.

ART. 150 - ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI DELLE CONDOTTE GAS METANO

In caso di attraversamento di fogne, fossi, canali sotterranei, cavi elettrici o telefonici, ecc. la condotta verrà inguainata con un tubo in acciaio con rivestimento, analogo a quello dei tubi gas, di spessore non inferiore a mm 3 e di diametro tale da lasciare una intercapedine conforme al D.M. 17.04.2008 fra i due tubi o, in alternativa, con tubo in P.V.C. della serie normale eventualmente rinfiato con calcestruzzo. Il tubo gas non dovrà mai trovarsi a contatto con la tubazione guaina, ma dovrà essere mantenuto centrato mediante distanziatori in plastica. Il tubo guaina sarà opportunamente ancorato al terreno e collegato all'atmosfera mediante idonei sfianti. In corrispondenza dell'estremità del tubo guaina in acciaio, dovrà essere predisposto un punto di misura di protezione catodica con cavi distinti collegati sia alla tubazione sia al tubo guaina.

Per tratti inguainati superiori a 30 m i punti di misura devono essere predisposti alle due estremità così come previsto dalle Norme UNI 10166.

Gli attraversamenti di linee ferroviarie e strade statali, provinciali e corsi d'acqua pubblici dovranno essere eseguiti in conformità alle concessioni e alle norme vigenti in materia.

Gli attraversamenti e i parallelismi con ferrovie dovranno essere effettuati in accordo al D.M. 23.02.1971.

ART. 151- OPERE PER LA PROTEZIONE DELLE CONDOTTE CONTRO LA CORROSIONE

Allo scopo di proteggere le tubazioni interrate contro la corrosione, l'Impresa dovrà osservare scrupolosamente tutte le prescrizioni precedentemente descritte in merito: al controllo dello stato del rivestimento delle tubazioni, al ripristino del rivestimento medesimo in corrispondenza delle giunzioni saldate e di eventuali rotture accidentali, alla protezione catodica provvisoria.

Ultimata la posa di tutta la rete di alimentazione e distribuzione del gas, compresi gli eventuali allacciamenti alle utenze, dovrà essere eseguito l'impianto di protezione catodica.

ART. 152 - GRUPPO DI RIDUZIONE

Il gruppo di riduzione da 1000 mc/h del tipo ad azione diretta conforme alle specifiche COINGAS dovrà essere progettato ed assemblato affinché nel periodo di massimo disturbo le emissioni di rumore non superino i 45 dB(A).

Dovrà presentare una classe di precisione in regolazione (RG) 5 e classe di precisione in chiusura (SG) 10.

La carpenteria del gruppo di riduzione deve essere protetta dalle ossidazioni con l'applicazione di due mani di antiruggine di colore blu mentre a valle dei riduttori di colore diverso e una mano di smalto a finire e coprire. Per la parte con pressione fino a 5 bar lo smalto deve essere di colore blu mentre a valle dei riduttori di colore giallo.

L'impianto dovrà essere corredato dei seguenti documenti:

Dichiarazione di conformità alle norme vigenti;

Dati relativi alla q_{nom} ed alla q_{max} come previsto dalle norme UNI 8827/85;

Valori in dB(a) del livello di rumore massimo prodotto dal gruppo;

Schema funzionale, disegno costruttivo ed elenco apparecchiature con i materiali impiegati;

Kit di ricambio.

ART. 153 - VALVOLE

Dovranno essere installate valvole di intercettazione sulla condotta, una subito dopo l'innesto con la tubazione in media pressione esistente, una subito a valle ed una a monte del gruppo di riduzione e due lungo il tratto di condotta in attraversamento staffato a vista lungo il ponte sul fiume Versilia (le valvole dovranno essere conformi alla specifica n°302 allegata al presente capitolato speciale d'appalto) la staffatura del contro tubo dovrà essere conformE alla specifica n°169 allegata al presente capitolato speciale d'appalto).

Le stesse dovranno risultare in posizione facilmente accessibile e manovrabile.

Per le condotte di 4ª specie è prescritta l'installazione sistematica di valvole di intercettazione.

Poiché è prevista l'installazione di valvole alloggiare in pozzetti interrati, questi dovranno essere realizzati in ottemperanza alle prescrizioni della norma UNI CIG 8827 i chiusini in ghisa dovranno corrispondere alla specifica n°164 allegata al capitolato speciale d'appalto.

Sulla condotta in M.P. sarà installato uno scarico a monte ed uno a valle di ciascuna valvola per consentire di intercettare e procedere alla messa fuori esercizio del tratto di condotta in caso di necessità.

Gli scarichi devono essere posizionati in modo da consentire l'effettuazione delle operazioni previste senza pregiudizio per la sicurezza di persone o il danneggiamento di cose.

Gli scarichi saranno dimensionati in relazione al diametro delle tubazioni da cui essi derivano e corredati di valvole di intercettazione e muniti all'estremità di dispositivi che consentano sia il collegamento di apparati mobili di scarico sia l'applicazione di chiusure di sicurezza.

Nel tratto di attraversamento sul fiume Versilia si dovrà prevedere l'ancoraggio della condotta con giunti di tipo meccanico ancorati al ponte idonei a sopportare sollecitazioni assiali.

ART. 154 - COLLAUDO

La condotta dovrà essere sottoposta a prova di tenuta a pressione e considerata la breve estensione della stessa si procederà con il collaudo dell'intera lunghezza.

Le prove saranno eseguite in conformità alle norme UNI EN 12007-1 e12007-3.

La prova finale da eseguire sarà di tipo pneumatico (con impiego di aria o gas inerte) e dovrà avvenire in condizioni il più possibile prossime a quelle di esercizio quindi ad interrimento già avvenuto.

Per ogni prova dovrà essere redatto un resoconto a cui dovrà essere allegato il diagramma di registrazione della prova stessa.

RETE MEDIA PRESSIONE

La prova consisterà nel sottoporre la condotta ad una pressione non superiore la pressione di prova idraulica di stabilimento del tubo e sarà considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova la pressione si sarà mantenuta costante per almeno 48 h (D.M.17/4/08 comma 4.4.)

Per ogni prova dovrà essere redatto un resoconto a cui dovrà essere allegato il diagramma di registrazione della prova stessa.

Per la prova di collaudo si farà riferimento al comma 8 norma UNI 9165/04 e D.M.17/4/08 comma 4.4.).

RETE BASSA PRESSIONE

Le prove saranno eseguite in conformità alle norme UNI EN 12007-1 e12007-3.

La prova consisterà nel sottoporre la condotta ad una pressione pari ad almeno 1 bar e sarà considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova la pressione si sarà mantenuta costante per almeno 24 h (UNI 9165 del 2004)

Rete Elettrica

ART. 155 - PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI CORRUGATE

La profondità dello scavo dovrà essere tale da garantire una profondità dell'estradosso dei cavidotti da 0.60 ad 1.00 mt. per tubi in PVC rigido o pieghevole classificati "Normali" ai fini della resistenza all'urto (CEI 2346), per cavidotti di bassa tensione e da 1.00 ad 1.40 mt. per cavidotti di media tensione.

Il fondo dello scavo deve essere privo di spuntoni e predisposto con un letto di sabbia di almeno 10 cm.

20 cm al di sopra del fascio di tubi deve essere posato uno specifico nastro segnalatore della presenza di cavi elettrici.

Ciascun tubo deve essere equipaggiato con filo di traino di materiale plastico e deve essere chiuso alle due estremità con appositi tappi.

Per quanto non espressamente specificato in questo capitolato si dovrà fare riferimento a quanto previsto dal Nuovo Codice della Strada per canalizzazioni Tipo A o Tipo B rispettivamente per cavidotti di bassa o media tensione.

Sarà cura dell'Appaltatore prima di eseguire i lavori di realizzazione della nuova linea contattare l'ente gestore e seguire tutte le prescrizioni da questi indicate che sono da considerarsi comprese e compensate nelle voci di elenco prezzi.

Rete Illuminazione

ART. 156 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

ATTREZZATURE ELETTRICHE PER POSA SU PALO E SU MURO

La posa delle scatole contenenti l'attrezzatura elettrica specifica di una o più lampade, degli interruttori, delle scatole di derivazione, ecc. dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, evitando quanto più possibile danneggiamenti alla vernice o all'intonaco della struttura portante; qualora qualche danneggiamento avesse ad avvenire dovrà essere subito riparato a totale cura e spesa dell'Appaltatore.

La robustezza del fissaggio dovrà essere tale da non lasciare dubbi sulla efficienza di questo in qualsiasi condizione climatica.

CONDUTTORI E CAVI

La posa dei conduttori dovrà essere eseguita secondo le norme usuali.

Le giunzioni lungo i conduttori e con gli apparecchi devono soddisfare alle condizioni di conduttività e di isolamento degli stessi conduttori e la loro resistenza meccanica non deve mai essere inferiore al 90% di quella del conduttore medesimo.

Qualsiasi danneggiamento arrecato ai materiali posti in opera dovrà tosto essere riparato a cura e spesa dell'Appaltatore. Nel collegamento del cavo entro tubi dovranno essere evitate abrasioni al rivestimento nonché piegamenti o torsioni che potessero lederne l'integrità. Nella posa sotterranea all'atto del rinterro il cavo dovrà risultare avvolto da una guaina di sabbia di almeno cm 5 di spessore. Negli attraversamenti di strade con conduttori a funi dovrà essere evitato l'intralcio del traffico.

Le linee in cavo sotterraneo posate entro tubazioni saranno identificate dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi unipolari con guaina sezione sino a 6 mmq (cavo tipo - FG7R-06/1kv)
- cavi unipolari con guaina sezione superiore a 6 mmq (cavo tipo - FG7R - 06/1Kv)
- cavi multipolari con guaina (cavo tipo - FG7DR - 06/1kv)

Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma CEI 20-13 e alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 con impresso il contrassegno dell'Istituto italiano del marchio di Qualità (IMQ).

I giunti di derivazione dei cavi, come pure i giunti di linea, dovranno essere collocati nei pozzetti. Il giunto dovrà essere a muffola in resina termoplastica e termoindurente (rigidità dielettrica ≥ 10 kv/mm).

Nella formazione dei prezzi unitari si è tenuto conto delle difficoltà inerenti ad attraversamenti di altre linee a bassa tensione anche in funzione o di linee telefoniche, o della formazione delle losanghe, ove disposto dalla Direzione Lavori; l'Appaltatore quindi non potrà avanzare richieste di maggiori compensi a questo titolo.

PALI

La posa dei pali deve essere eseguita tenendo conto con particolare riguardo delle condizioni della strada, senza per nulla intralciare il traffico durante il periodo di sollevamento, posa e fissaggio del palo.

L'Appaltatore dovrà procedere nella posa in modo da non arrecare danni a persone o cose, restando egli oltre che unico responsabile di ogni danno arrecato, anche obbligato a provvedere a sua cura e spesa alle riparazioni del caso.

L'eventuale getto della fondazione di calcestruzzo dovrà di norma essere contemporaneo alla posa del palo in modo che questo ne sia avvolto. Il calcestruzzo sarà battuto con mazzeranghe e gettato a strati successivi di spessore non eccedente i 30 centimetri.

Dove, dalla Direzione dei Lavori fosse consentita l'aggiunta di sassi, questi saranno lavati onde togliere qualsiasi traccia di terra e annegati nel getto in modo che uno non si trovi a contatto dell'altro o del palo.

L'adozione di qualsiasi altro metodo è subordinata alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

La superficie in vista del calcestruzzo, ad opera ultimata sarà tirata a cazzuola rovescia.

I pali saranno posti in opera su allineamenti, orientamenti ed altezze stabilite dalla Direzione dei Lavori.

Ogni palo sarà convenientemente puntellato e sostenuto fino a presa avvenuta del blocco di calcestruzzo; le armature di puntellamento non dovranno intralciare il traffico normale della strada.

Il ripristino dell'eventuale pavimentazione esistente, nel punto di scavo dovrà essere fatto con materiale e con la forma analoghi alla pavimentazione del luogo in modo che non abbiano a riscontrarsi differenze di sorta.

COMPLESSI ILLUMINANTI

La posa di complessi illuminanti sia su mensole che a muro o su palo, l'inserzione di valvole aeree fusibili, gli allacciamenti in derivazione alla conduttura, la posa le apparecchiature ed armature per illuminazione, la posa in opera di lampade, la loro messa a fuoco e la centratura del riflettore saranno eseguiti su indicazione della Direzione Lavori e secondo le regole d'arte.

In particolare saranno curate le congiunzioni in riguardo alla loro stabilità e conduttività.

IMPIANTO DI TERRA

La protezione dei sostegni sarà ottenuta con collegamento ad un impianto di terra di sezione adeguata, comunque non inferiore a 16 mmq; i conduttori di terra o di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo NO7V-K. Ogni sostegno sarà collegato ad un proprio dispersore a puntazza di tipo normalizzato in acciaio zincato alloggiato su pozzetto ispezionabile; tutti i dispersori dovranno essere collegati tra di loro. Se per casi particolari fosse richiesta la protezione contro le scariche atmosferiche ci si dovrà attenere alla Norma CEI 81-1.

TENSIONE DELL'IMPIANTO

La tensione nominale dell'impianto non dovrà essere superiore a 380 V.

L'intero sistema elettrico deve presentare una resistenza d'isolamento verso terra non inferiore a:

$$\frac{2U_0}{L + N} \text{ MOhm}$$

con: U_0 tensione nominale verso terra (convenzionalmente 1KV)

L lunghezza complessiva dei conduttori delle linee di alimentazione in km

N numero delle lampade del sistema

La c.d.t. nella linea di alimentazione, escluso il transitorio di accensione, non deve superare il 5%. Le perdite nella linea di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di accensione, in condizioni regolari d'esercizio (a pieno carico), non devono superare il 5% della potenza assorbita dai centri luminosi.

Sulle linee di alimentazione trifase i centri luminosi devono essere derivati ciclicamente sulle varie fasi in modo da ridurre al minimo gli squilibri lungo la linea.

Il collegamento tra i reattori e le lampade dovrà essere eseguito con filo di rame isolato in gomma di qualità G5 tensione d'esercizio 0,6/1 KV, di sezione non inferiore a 1,5 mmq curando particolarmente l'isolamento tra i conduttori e tra questi e la massa metallica.

OSSERVANZA DELLE NORME DI LEGGE

Per tutte quante le norme che riguardano il vero e proprio impianto elettrico. Ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché la certificazione attestanti le dimensioni dell'elemento.

Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà comunque essere posta in opera, fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di 4 provini.

Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tali elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo magro, ed attestati, lasciando tra le teste contigue lo spazio di 0.5 cm, che verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg/m³ di sabbia.

Rete Telefonica

ART. 157 - PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI CORRUGATE

La profondità dello scavo dovrà essere tale da garantire una profondità dell'estradosso dei cavidotti di 1 mt. solo in presenza di terreni di particolare natura quali ad esempio rocce dure calcestruzzi, o servizi esistenti non spostabili, la profondità dello scavo può essere ridotta a 50 centimetri prevedendo particolari accorgimenti quali l'ammassellamento con cls tipo fillcrete o la interposizione prima del rinterro di una coppella di protezione.

Il fondo dello scavo deve essere privo di spuntoni e predisposto con un letto di sabbia di almeno 10 cm.

Al di sopra del fascio di tubi deve essere posato a 30 cm. dal piano di calpestio, uno specifico nastro segnalatore di cavi telefonici.

Ciascun tubo deve essere equipaggiato con filo di traino di materiale plastico e deve essere chiuso alle due estremità con appositi tappi.

I tubi devono essere inseriti nei pozzetti e bloccati lato esterno e lato interno con malta cementizia

Per quanto non espressamente specificato in questo capitolato si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche di Realizzazione / Installazione / Procedure Operative predisposto da TELECOM ITALIA.

NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

ART. 158 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE.

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisionale, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Elenco o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

- 1) per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccezzuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
- 2) per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale prescritto di legge, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
- 3) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti all'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuare la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazioni ultimate;
- 4) per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisionali, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;
- 5) per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisionali e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Di norma le opere saranno contabilizzate a misura, come alle indicazioni dell'Elenco dei prezzi.

Dalle misure lorde dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in casi di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva.

Soltanto nel caso in cui la direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

L'impresa dovrà tempestivamente richiedere alla direzione lavori di misurare in contraddittorio quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misura ed al peso di tutto ciò che deve essere pesato e misurato prima di essere posto in opera.

Inoltre rimane convenuto che se talune quantità non fossero esattamente accertate per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito, l'impresa dovrà accertare la valutazione della direzione dei lavori e sottostare a tutte le spese e danni derivanti dalla tardiva ricognizione.

La direzione lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti.

In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra.

Eventuali opere in economia dovranno essere autorizzate di volta in volta dalla Direzione dei Lavori e l'Appaltatore sarà tenuto a consegnare, entro dieci giorni dalla data di esecuzione dei lavori stessi, le bolle giornaliere delle opere,

con l'indicazione del nome e della qualifica degli operai impiegati, dell'orario di lavoro, dei materiali adoperati, e con la descrizione dettagliata anche con disegni.

Le prestazioni di manodopera e le forniture di materiali, anche per piccoli quantitativi, per lavori in economia, verranno valutate in base alle prescrizioni ed ai prezzi, netti del ribasso o aumento d'asta, dell'Elenco allegato.

ART. 159 - VALUTAZIONE DEI LAVORI

VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti offerti in sede di gara dall'appaltante e a tale scopo riportati dallo stesso sulla "lista", che costituiscono i prezzi contrattuali.

Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto.

Viene, quindi, fissato che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della direzione lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi, da parte del Committente, di qualunque tipo.

Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione, risultante dall'offerta di prezzi unitari effettuata sulla base della "lista" (questa senza efficacia negoziale) posta a base di gara, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo ha validità ai soli fini della determinazione del prezzo complessivo in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera B), sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella "B", intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale ai lavori eseguiti.

PRESTAZIONI IN ECONOMIA

I prezzi esposti nell'elenco per mercedi, diminuiti, beninteso del ribasso contrattuale, comprendono, oltre l'utile dell'impresa, ogni altro compenso per l'obbligo che questa ha di fornire e mantenere tutti gli attrezzi occorrenti, nonché

ogni altro compenso per le assicurazioni degli operai contro gli infortuni, l'invalidità, la vecchiaia, la disoccupazione involontaria, la tubercolosi ed ogni altro contributo di legge.

Così pure i prezzi per i noleggi ed i materiali a piè d'opera s'intendono comprensivi di tutti gli oneri e le spese a carico dell'impresa e degli utili ad essa spettanti. Nessuna eccezione l'impresa potrà quindi avanzare se, in conseguenza del ribasso praticato, verranno a mancare parzialmente o totalmente i benefici suddetti.

I prezzi per le mercedi giornaliere si applicano solo per i lavori da eseguirsi in economia ordinati dalla direzione dei lavori e per le ore effettive di lavoro nelle ore normali.

Il lavoro da eseguirsi in ore straordinarie e notturne sarà compensato in base ai prezzi dell'elenco aumentati delle percentuali stabilite dalle vigenti tariffe sindacali.

L'idoneità degli operai è rimessa al giudizio insindacabile della direzione lavori e l'impresa dovrà sostituirli con personale riconosciuto idoneo, qualora quelli impiegati non fossero ritenuti adatti.

Il noleggio dei mezzi di trasporto verrà compensato per le ore effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla direzione dei lavori.

Il noleggio di legname verrà computato in base alle misure effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla direzione lavori.

Il noleggio delle pompe si intende aver principio dal momento in cui esse sono pronte per il funzionamento. Per le motopompe il computo delle ore di lavoro sarà fatto in base alle effettive ore eseguite.

Tanto per le pompe a motore quanto per quelle a mano, i noleggi verranno riconosciuti soltanto per quelle installazioni per cui verranno ordinate dalla direzione dei lavori.

I prezzi dei materiali a piè d'opera indicati nell'elenco prezzi, diminuito del ribasso praticato contrattualmente, dovranno servire per i seguenti casi:

- 1) provviste occorrenti per i lavori in economia dalla direzione dei lavori e per i quali non esistono corrispondenti voci nelle opere a misura;
- 2) valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nei casi di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- 3) valutazione dei materiali che l'amministrazione appaltante dovesse rilevare quando, a seguito di variazioni da essa ordinate, non potessero più trovare impiego nei lavori successivi;
- 4) valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo nelle situazioni provvisorie;
- 5) formazione di nuovi prezzi per opere a misura non previsti nel presente elenco prezzi. In questi casi nella compilazione delle analisi si adotteranno i prezzi indicati senza tener conto del ribasso e questo si praticherà invece sui nuovi prezzi stabiliti.

I prezzi unitari dei materiali si intendono per merce fornita anche in piccole quantità.

ART. 160 - NORME GENERALI DI VALUTAZIONE

SCAVI.

Il computo degli scavi verrà effettuato tenendo conto soltanto delle scarpe e delle dimensioni risultanti dalle sezioni tipo di progetto e dagli ordini della Direzione dei Lavori.

In mancanza di questi, il computo verrà desunto:

- per gli scavi generali e di fondazione, dalle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne delle murature e dei conglomerati cementizi di fondazione;
- per le canalizzazioni da realizzarsi con tubi prefabbricati, dal diametro esterno del tubo maggiorato della larghezza di rinfianco, definita negli appositi elaborati grafici allegati al progetto.

Negli scavi per le tubazioni e per i manufatti, non saranno misurati i volumi provenienti da maggiori sezioni rispetto alle prescritte e da franamenti o scoscendimenti delle scarpate, dipendenti da insufficienza nelle sbadacchiature ed armature occorrenti o da qualsiasi altra causa.

Il prezzo degli scavi armati comprende: il nolo delle armature, sbadacchiature e puntellazioni, la mano d'opera per la loro formazione, manutenzione e ripresa, nonché il loro consumo e trasporto.

Con i prezzi degli scavi a macchina è sempre compensata anche l'occorrente assistenza della mano d'opera; per tutti gli scavi, poi, i prezzi comprendono e remunerano sempre le operazioni di esatta refilatura delle scarpate e la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo.

Più in generale nel prezzo per lo scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici e/o a mano se necessario, esclusa la roccia da mina, è da ritenersi compreso:

- a) l'estirpamento di piante, cespugli, arbusti e relative radici,
- b) la demolizione di qualsiasi tipo di pavimentazione stradale e della massicciata di supporto,
- c) la demolizione di eventuali ulteriori sottostanti massicciate e la demolizione di qualsiasi struttura muraria in sottosuolo,

Norme di valutazione e misurazione dei lavori

- d) l'esaurimento di acque di qualsiasi provenienza (di pioggia, di falda, ecc.) e quantità, compreso quelle provenienti da fognature pubbliche e private, da pozzetti di raccolta, fosse campestri, ecc.,
- e) tutti gli oneri per puntellature, sbadacchiature, blindature ed armature delle pareti dello scavo di qualsiasi importanza e genere, intendendo compresa non solo la realizzazione, ma anche l'allontanamento, una volta che non risultino più necessari, ed ogni eventuale deterioramento o perdita, parziale o totale, del legname e del ferro,
- f) gli oneri per il mantenimento dello scolo delle acque nei rii, nelle fosse ed in qualsiasi altra canalizzazione durante il loro attraversamento con la trincea per la posa della tubazione,
- g) gli oneri tutti per determinare la posizione dei servizi sotterranei, anche a mezzo di scavi a mano, anche se non in allineamento con l'asse scavo, compresi gli eventuali oneri derivanti da rotture o danneggiamenti provocati ai servizi stessi,
- h) i maggiori oneri per l'esecuzione a mano dello scavo in prossimità di cavi elettrici, telefonici, ecc., nonché di tubazioni di qualsiasi tipo (acquedotto, gas, ecc.),
- i) i maggiori oneri per le segnalazioni semaforiche od a mezzo di personale, quando a giudizio insindacabile dell'Amministrazione competente, si rendessero necessarie per ragioni di traffico,
- j) l'appronto e l'inoltro, agli Enti interessati, delle necessarie richieste di autorizzazione,
- k) i maggiori oneri per la formazione di passaggi pedonali e carrabili, ove necessario,
- l) i maggiori oneri per la esecuzione in due tempi di scavi e riempimenti per attraversamento di strade ove, a giudizio insindacabile della D.L., sia impossibile la chiusura al traffico,
- m) la sistemazione provvisoria in sito, od in aree di deposito, delle materie scavate, se giudicate idonee al riempimento dalla Direzione dei Lavori, oppure il loro carico e trasporto a rifiuto, a qualsiasi distanza, se giudicate non idonee,
- n) la spianatura a mano del fondo dello scavo con rimozione di qualsiasi materiale lapideo,
- o) il ripristino delle canalizzazioni e delle opere relative allo scolo di acque pluviali o di fognature, sia pubbliche che private, demolite o disturbate nell'esecuzione della trincea per la posa della tubazione,
- p) l'onere per la ricostruzione delle arginature, delle pareti delle fosse e quant'altro per ripristinare il regolare deflusso delle acque,
- q) l'onere per il ripristino della zona interessata dai lavori per il passaggio delle macchine e del terreno agricolo,
- r) il carico, il trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza e lo scarico delle materie di risulta quando non sia possibile, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, effettuare la sistemazione in sito,
- s) la formazione di fori di passaggio secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori nelle pareti dei pozzetti di ispezione e manovra preesistenti. In presenza di terreni molto fluidi, le armature delle pareti dovranno essere spinte al di sotto del piano di fondo degli scavi, a profondità sufficiente per evitare il rifluimento di materiale negli scavi stessi al di sotto delle armature; in tali casi, verrà misurata e pagata a parte, secondo i prezzi di Elenco, la sola armatura effettuata al di sotto del fondo degli scavi.

DEMOLIZIONE DI MURATURE.

I prezzi fissati per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

Tali prezzi comprendono inoltre i compensi per gli oneri ed obblighi concernenti l'accatastamento, l'eventuale cernita fra il materiale da scartare e quello da recuperare, ed il trasporto a rifiuto.

I materiali utilizzabili che dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali a cui egli avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per i materiali nuovi nell'Elenco prezzi.

ONERI DI DISCARICA

Il pagamento degli oneri di discarica sostenuti dall'appaltatore sarà riconosciuto per quei materiali che la Direzione dei Lavori avrà ordinato di far conferire a discarica autorizzata.

Non verrà riconosciuto alcun indennizzo se non adeguatamente documentato entro 5 gg. dalla data del conferimento.

Nella documentazione attestante l'effettivo conferimento (documenti di trasporto, formulari specifici, ecc. ecc.) dovrà inequivocabilmente emergere il tipo di materiale conferito, il giorno e l'ora del conferimento, il mezzo di trasporto utilizzato ed il luogo di provenienza del materiale.

RINTERRI.

I rinterri ed i riempimenti saranno misurati come differenza fra il volume dello scavo e quello dei manufatti in esso eseguiti, senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare, in relazione agli assestamenti del terreno, per garantire che il rinterro assuma, alla fine, la sagoma prescritta.

Il prezzo dei rinterri comprende:

- nel caso vengano effettuati con materie già depositate al margine degli scavi, la loro ripresa;

- nel caso vengano effettuati con materie provenienti direttamente dagli scavi, il nolo di autocarro durante il caricamento, nonché il trasporto e lo scarico del materiale.

Tale prezzo comprende pure la vagliatura dei materiali da impiegarsi a contatto dei condotti, le occorrenti innaffiature ed il costipamento con mezzi idonei a strati di spessore non superiore a 30 cm., salvo quanto diversamente prescritto nel progetto o dalla Direzione dei Lavori.

LETTO DI POSA

Ove la Direzione dei Lavori avesse disposto la formazione del letto di posa con pietrischetto di opportuna pezzatura, questo sarà pagato a metro cubo. La lunghezza sarà effettivamente misurata, mentre per la larghezza sarà assunta la larghezza ordinata per gli scavi dalla Direzione dei Lavori, non tenendo conto della maggiore larghezza dello scavo eseguito dall'Impresa. L'altezza sarà quella disposta dalla Direzione dei Lavori.

TUBAZIONI IN GENERE

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo.

Per la provvista di tubazioni, i pezzi speciali verranno valutati come segue:

- curve e gomiti ml. 1,00;
- braghe semplici ml. 1,25;
- T ml. 1,50;
- braghe doppie ed ispezioni con tappo ml. 1,75;
- Triple ml. 2,00;
- Sifoni ml. 2,75;
- riduzioni, ml. 1,00 di tubo del diametro minore.

CONDOTTI DI FOGNATURA E MANUFATTI RELATIVI.

I condotti di fognatura stradale verranno valutati misurandone la lunghezza sull'asse della tubazione, senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi e deducendo la lunghezza esterna delle camerette, dei manufatti e dei pezzi speciali.

I singoli pezzi speciali saranno ragguagliati all'elemento ordinario di pari diametro.

Il prezzo è comprensivo degli oneri derivanti dalla sigillatura dei giunti, dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti e della fornitura e posa in opera di sostegni di qualsiasi dimensione o lunghezza.

Per tutte indistintamente le tubazioni si intendono compresi nei prezzi di Elenco tutti gli oneri di trasporto, di sfilamento ed allineamento lungo lo scavo, la giunzione tra le barre, le eventuali riprese al rivestimento, l'innesto di qualsiasi pezzo speciale e collegamento ad eventuali manufatti.

POZZETTI DI MANOVRA, ISPEZIONE ECC.

I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE

Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

ALLACCI ALLE CONDOTTE.

Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

MURATURE IN GENERE.

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci e dedotti i vani, nella misura prevista in elenco prezzi unitari, nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi di tutte le opere, tanto in fondazione quanto in elevazione, in muratura, si intenderà sempre compresa qualunque spesa per le impalcature e i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto, innalzamento o

Norme di valutazione e misurazione dei lavori

discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume, e per tutte le manovre diverse, occorrenti per la costruzione delle opere stesse, qualunque sia la loro altezza o profondità di esecuzione, e qualunque sia la grandezza e la forma delle murature, nonché, per le murature in elevazione, il paramento di faccia vista, del tipo indicato nel relativo prezzo di elenco delle murature, sempreché questo non sia previsto con pagamento separato.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri: tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario anche a tergo dei muri che debbano essere poi caricati da terrapieni; è pure sempre compresa la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte nei muri per lo scolo delle acque e delle immorsature, e la costruzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio.

Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà dell'Amministrazione, come in generale per tutti i lavori per i quali s'impiegano materiali di proprietà dell'Amministrazione (non ceduti all'Impresa), si intende compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali stessi per renderli idonei alla messa in opera, nonché la messa in opera degli stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'Impresa, saranno valutate con i prezzi normali delle murature con pietrame fornito dall'Impresa, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione, messa in opera ecc., come sopra, del pietrame ceduto.

MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO.

La pietra da taglio da pagarsi a volume, sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume minimo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e altri pezzi, da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. Nella misurazione si comprenderanno anche le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, non tenendo però alcun conto delle maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto alle dimensioni assegnate alla medesima dai tipi prescritti.

RIEMPIMENTI DI PIETRAMA A SECCO.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature, per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il volume effettivo.

PARAMENTI FACCIAVISTA.

Nella misurazione dei paramenti faccia vista, saranno dedotte le parti occupate da pietra da taglio, da cortine di mattoni e da pietre artificiali.

CALCESTRUZZI SEMPLICI O ARMATI E CAPPE.

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

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

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

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, i ponteggi, le armature di sostegno dei casseri per il getto di elevazione di strutture a sviluppo prevalentemente verticale (muri, pilastri, ecc.) attrezzature e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

In ogni altro caso, tal impiego sarà consentito ma a totale carico dell'impresa, previo benestare della Direzione dei lavori.

CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE

Le casseforme per qualsiasi opera saranno in genere compensati a parte; salvo che non sia esplicitamente indicato il contrario nelle voci di Elenco Prezzi.

Invece, non saranno pagate a parte le armature di sostegno dei casseri occorrenti per getti in conglomerato cementizio semplice od armato, di eventuali strutture a sviluppo verticale in elevazione, in quanto tale onere è compreso e compensato nel prezzo di elenco relativo ai diversi valori della resistenza caratteristica dei conglomerati figuranti in elenco.

Il prezzo delle strutture provvisionali di cui sopra è comprensivo di tutti gli oneri relativi alla fornitura dei materiali, alla mano d'opera, alla costruzione, al montaggio, al disarmo, sfrido, chioderia, ecc., nonché di ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Le casseforme, qualunque sia il tipo (in legname, in metallo, fisse o rampanti; ecc.) saranno computate in base allo sviluppo delle facce interne a contatto con il conglomerato, ad opera finita.

Per le solette, sbalzi e traversi gettati su nervature prefabbricate, verrà sempre applicato il relativo prezzo di elenco comprensivo delle armature di sostegno, anche quando la soletta venga gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme, come ad esempio con l'ausilio di tavole prefabbricate da incorporare o meno nella struttura.

ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A.

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

Il peso del ferro in ogni caso verrà determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario determinato in base alle dimensioni nominali ed al peso specifico 7,85 Kg/dmc indicato nel D.M. 09.01.1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"

Il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

La Ditta Appaltatrice, con la sottoscrizione del contratto accetta e si obbliga al rispetto delle norme e prescrizioni tecniche menzionate o riportate in questo capitolato, che si intendono integralmente richiamate a far parte delle norme contrattuali.

RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI.

Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto, indipendentemente da quella effettiva che l'Impresa fosse tenuta a ripristinare in funzione della effettiva larghezza degli scavi e del taglio delle pavimentazioni.

LAVORI DI METALLO

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

MANODOPERA

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

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

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

- I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Impresa è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 % sui pagamenti in acconto, se i

Norme di valutazione e misurazione dei lavori

lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

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.

La durata del nolo dei macchinari, pompe e attrezzature verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza. Verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa, e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.

La valutazione minima del servizio sarà tuttavia di:

- 2 ore giornaliere per escavatori, ruspe, rulli compressori, motocarri, autocarri, autogrù, autobotti e mezzi d'opera semoventi in genere, che siano già disponibili in un qualunque punto del cantiere per essere, o esser stati, impiegati nell'esecuzione delle opere, sia a misura che ad economia, oggetto dell'appalto;
- 4 ore giornaliere per pompe, compressori, betoniere, organi e macchine ad installazione fissa in genere, nonché per tutte le macchine e i mezzi d'opera semoventi che siano disponibili in cantiere, nel senso sopra precisato.

Il compenso a corpo per l'approntamento delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per l'installazione a regola d'arte delle pompe stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori impiegati e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati. Il compenso per permanenza inattiva delle pompe verrà corrisposto solo nei casi ordinati dalla Direzione dei Lavori e per ogni periodo di almeno 24 ore consecutive di inattività.

Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

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.

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.

ALLEGATI

<u>TABELLA «A»</u>	CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 46, comma 1)
---------------------------	---

n.	<u>LAVORI DI</u>	Categoria ex allegato A d.P.R. n. 34 del 2000	euro	Incidenza % manodope ra	
Ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del capitolato, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30%.					
1	Lavori di realizzazione servizi a rete (acquedotto, fognature bianca e nera, gasdotti) e predisposizione reti elettriche, telefoniche e di illuminazione pubblica	Prevalente	OG 6	EURO 1.531.529,81	34,61%

Ai sensi dell'art. 4, commi 4 e 5, del capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore al 10% del totale oppure a euro 150.000:

- appartengono a categoria generale diversa da quella prevalente (comma 4);
possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante, oppure indicati **obbligatoriamente** in sede di gara da subappaltare e affidati ad un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore (impresa singola, mandante o subappaltatrice) deve essere in possesso dei relativi requisiti.

4	OPERE STRADALI	Scorporabile e subappaltabile	OG 3	EURO 568.463,49	34,73%
---	----------------	----------------------------------	------	-----------------	--------

TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				EURO 2.099.996,30	34,65%
-------------------------------	--	--	--	-------------------	--------

<u>TABELLA «B»</u>	GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5
---------------------------	--

n.	Descrizione dei gruppi di lavori omogenee	In euro
1	Realizzazione servizi a rete (fognature, acquedotto, gasdotto)	1.166.568,63
2	Predisposizione servizi a rete (linea elettrica, telefonica, illuminazione pubblica)	201.505,78
3	Opere stradali	523.748,49
Parte 1 - Totale lavori A MISURA (articolo 29)		1.891.822,90
1	Realizzazione servizi a rete (fognature, acquedotto, gasdotto)	12.370,40
2	Opere stradali	30.800,00
Parte 2 - Totale lavori IN ECONOMIA (articolo 31)		43.170,40
a)	Totale importo esecuzione lavori (base d'asta) (parti 1 + 2)	1.934.993,30
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	165.000,00
TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)		2.099.993,30

<u>TABELLA «F»</u>	CARTELLO DI CANTIERE (articolo 61)
---------------------------	------------------------------------

Ente appaltante: _____ Ufficio competente: _____

ASSESSORATO A _____ UFFICIO TECNICO _____

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____

LAVORI DI _____

Progetto esecutivo approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto esecutivo: _____

Direzione dei lavori: _____

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a. _____ Progetto esecutivo e direzione lavori impianti _____

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____ Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: _____ euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: _____ euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA: _____ euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: _____ euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del ____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____ , classifica _____

_____ , classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categoria	descrizione	euro

INTERVENTO FINANZIATO CON FONDI PROPRI (OPPURE)

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale _____

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

ULTERIORI INFORMAZIONI SULL'OPERA POSSONO ESSERE ASSUNTE PRESSO L'UFFICIO

TELEFONO: _____ **FAX:** _____ **HTTP://WWW.** _____ **.IT** **E-MAIL:** _____ @ _____

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI.....	1
CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	1
ART. 1 - OGGETTO DELL' APPALTO	1
ART. 2 - AMMONTARE DELL' APPALTO.....	1
ART. 3 - MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO.....	1
ART. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI	2
ART. 5 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI.....	2
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	3
ART. 6 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.....	3
ART. 7 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	3
ART. 8 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L' APPALTO	3
ART. 9 - FALLIMENTO DELL' APPALTATORE	4
ART. 10 - RAPPRESENTANTE DELL' APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DI CANTIERE.....	4
ART. 11 - NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE.....	4
ART. 12 – CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI.....	4
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE.....	5
ART. 13 - CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI.....	5
ART. 14 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	5
ART. 15 - PROROGHE	5
ART. 16 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI	6
ART. 17 - SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P.	6
ART. 18 - PENALI IN CASO DI RITARDO - PREMIO DI ACCELERAZIONE	6
ART. 19 – PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA	7
ART. 20 – INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE	7
ART. 21 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI	8
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	9
ART. 22 – ANTICIPAZIONE	9
ART. 23 - PAGAMENTI IN ACCONTO	9
ART. 24 - PAGAMENTI A SALDO	10
ART. 25 – RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO.....	10
ART. 26 – RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO.....	11
ART. 27 - REVISIONE PREZZI	11
ART. 28 - CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI	12
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI.....	13
ART. 29 - LAVORI A MISURA	13
ART. 30 - LAVORI A CORPO	13
ART. 31 - LAVORI IN ECONOMIA	13
ART. 32 - VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA.....	13
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	15
ART. 33 - CAUZIONE PROVVISORIA	15
ART. 34 - GARANZIA FIDEJUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA	15
ART. 35 – RIDUZIONE DELLE GARANZIE	16
ART. 36 - OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA	16
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	18
ART. 37 - VARIAZIONE DEI LAVORI	18
ART. 39 - PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI	18
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	19
ART. 40 - NORME DI SICUREZZA GENERALI	19
ART. 41 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO	19
ART. 42 – PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	19
ART. 43 – MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO	19

ART. 44 – PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA.....	20
ART. 45 – OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	20
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	21
ART. 46 - SUBAPPALTO	21
ART. 47 – RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO	22
ART. 48 – PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI.....	23
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....	24
ART. 49 - ACCORDO BONARIO E TRANSAZIONE	24
ART. 50 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	24
ART. 51 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA.....	24
ART. 52 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI	25
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....	27
ART. 53 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE.....	27
ART. 54 - TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE	27
ART. 55 - PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI	27
CAPO 12 - NORME FINALI	28
ART. 56 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	28
ART. 57 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE	30
ART. 58 – PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE.....	32
ART. 59 – UTILIZZO DI MATERIALI RECUPERATI O RICICLATI.....	32
ART. 60 – CUSTODIA DEL CANTIERE.....	32
ART. 61 – CARTELLO DI CANTIERE	32
ART. 62 – SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	32
PARTE SECONDA	34
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	34
PRESCRIZIONI GENERALI	34
ART. 63 - QUALITÀ E PROVENIENZA DI MATERIALI E PREFABBRICATI - CAMPIONI E PROVE. 34	
1. <i>Prescrizioni di carattere generale.</i>	34
2. <i>Prescrizioni particolari sul controllo e il collaudo delle forniture di tubi, pezzi speciali e materiali per giunzioni.</i>	
.....	35
ART. 64 - ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE, GESSO.....	36
A) <i>ACQUA.</i>	36
B) <i>LEGANTI IDRAULICI.</i>	36
ART. 65 - SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO, ARGILLA ESPANSA, POMICE	36
ART. 66 - LEGANTI IDRAULICI.	37
1. <i>Cementi.</i>	37
2. <i>Agglomeranti cementizi.</i>	37
3. <i>Calci idrauliche.</i>	37
ART. 67 - LEGNAMI.	38
1. <i>Legnami grossolanamente squadrati.</i>	38
2. <i>Legnami squadrati a filo vivo.</i> 38	
ART. 68- TERRENI PER SOVRASTRUTTURE E RIEMPIMENTI IN MATERIALI STABILIZZATI 38	
ART. 69 - DETRITO DI CAVA TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO	39
ART. 70 - OPERE METALLICHE IN GENERE.	39
1. <i>Prescrizioni generali.</i>	39
2. <i>Prescrizioni relative alla fornitura.</i>	39
3. <i>Prescrizioni costruttive.</i>	40
4. <i>Protezioni superficiali.</i>	40
5. <i>Trasporto, montaggio e posa in opera.</i>	41
ART. 71 - MALTE.	41
ART. 72 - MURATURE DI MATTONI.	41
ART. 73 - OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO NORMALE.	42
1. <i>Impasti.</i>	42

2. Casseri e dime.	42
4. Armature metalliche.	43
ART. 74 - ELEMENTI SCATOLARI A SEZIONE RETTANGOLARE O QUADRATA	43
ART. 75 – POZZETTI	44
ART. 76 - CHIUSINI E CADITOIE STRADALI	44
ART. 77 - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI STRADALI	44
<i>Bitumi</i>	44
<i>Bitumi liquidi</i>	44
<i>Emulsioni bituminose</i>	44
<i>Catrami</i>	44
ART. 78 - SEGNALETICA STRADALE	45
<i>Generalità</i>	45
<i>Qualità, prove e controlli del materiale</i>	45
PRESCRIZIONI SPECIFICHE	45
RETE ACQUEDOTTO	45
ART. 79 - TUBI IN ACCIAIO PER ACQUEDOTTO	45
ART. 80 - SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO	46
ART. 81 GUARNIZIONI PER FLANGE	46
RETE FOGNATURA BIANCA	46
ART. 82 - TUBI IN CEMENTO ARMATO	46
A) <i>PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA FORNITURA</i>	46
B) <i>PRESCRIZIONI DI QUALITÀ</i>	47
ART. 83 - MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO	48
1. <i>Prescrizioni costruttive</i>	48
2. <i>Prescrizioni di qualità</i>	48
3. <i>Collaudo</i>	49
RETE FOGNATURA NERA	49
ART. 84 - TUBI E RACCORDI DI POLICLORURO DI VINILE	49
ART. 85 - VASCA MONOBLOCCO PER STAZIONE DI SOLLEVAMENTO	51
ART. 86 - APPARECCHI IDRAULICI	51
ART. 87 - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE POMPE	51
<i>Fusioni</i>	51
<i>Giranti delle pompe centrifughe</i>	51
<i>Bilanciamento statico</i>	51
<i>Bilanciamento dinamico delle pompe centrifughe</i>	51
RETE GAS	52
ART. 88 - TERMINI E DEFINIZIONI	52
3.1. <i>RETE DI DISTRIBUZIONE</i>	52
3.1.1. <i>Impianto di prelievo, riduzione e misura</i>	52
3.1.2. <i>Tubazione stradale</i>	52
ART. 89 PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	52
ART. 90 - TUBAZIONI GAS METANO	53
<i>Media e bassa pressione</i>	53
ART. 91 - RACCORDI E PEZZI SPECIALI GAS METANO	53
ART. 92 - VALVOLE DI INTERCETTAZIONE GAS METANO	54
ART. 93 -GIUNTI ISOLANTI MONOBLOCCO GAS METANO	54
RETE ILLUMINAZIONE	54
ART. 94 - SPECIFICA QUADRI DI BASSA TENSIONE	54
RETE TELEFONICA	56
ART. 95 MATERIALI DA UTILIZZARE PER LA REALIZZAZIONE DELLA RETE TELEFONICA	56
MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	57

PRESCRIZIONI GENERALI	57
ART. 96 - DEFINIZIONI GENERALI.....	57
ART. 97 - RILIEVI - CAPISALDI -TRACCIATI.....	57
ART. 98 - COORDINAMENTO ALTIMETRICO E RISPETTO DELLE LIVELLETTE	58
ART. 99 - RILIEVO CARTOGRAFICO.	58
ART. 100 -BONIFICA ORDIGNI BELLCI.....	59
ART. 101 - DEMOLIZIONI	59
ART. 102 – SAGGI.	59
ART. 103 - REALIZZAZIONE DELLO SCAVO.	60
1. <i>Dimensioni dello scavo.</i>	60
2. <i>Interferenze con servizi pubblici sotterranei.</i>	60
3. <i>Continuità dei servizi in superficie.</i>	60
4. <i>Interferenze con edifici.</i>	60
5. <i>Scavi e riempimenti.</i>	61
6. <i>Armatura e blindaggio dello scavo.</i>	61
7. <i>aggottamenti.</i>	62
8. <i>Norme antinfortunistiche.</i>	62
ART. 104 - ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI.....	63
1. <i>Attraversamenti di corsi d'acqua e strade</i>	63
2. <i>Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati</i>	63
3. <i>Attraversamenti di pareti e blocchi in calcestruzzo</i>	63
4. <i>Sostegni per condotte aeree</i>	63
ART. 105 - MOVIMENTAZIONE DEI TUBI E LORO ACCESSORI.....	64
a) <i>Carico, trasporto e scarico</i>	64
b) <i>Deposito ed accatastamento</i>	64
ART. 106 - POSA IN OPERA DEI CONDOTTI PREFABBRICATI.	65
1. <i>Formazione del letto di posa.</i>	65
2. <i>Modalità di posa.</i>	66
ART. 107 - TUBI IN POLIETILENE.	68
1. <i>Definizione.</i>	68
2. <i>Movimentazione.</i>	68
3. <i>Posa in opera e rinterro.</i>	68
4. <i>Giunzioni e collegamenti.</i>	69
5. <i>Pozzetti e prova idraulica delle condotte in PEAD per fognatura</i>	71
ART. 108 -PRESCRIZIONI GENERALI SULLE GIUNZIONI DEI TUBI.....	71
1. <i>Generalità.</i>	71
2. <i>Prescrizioni.</i>	71
ART. 109 - RINTERRO DI CONDOTTA.....	73
ART. 110 - CHIUSINI E CADITOIE STRADALI.....	74
ART. 111 – CALCESTRUZZI	75
<i>Getti.</i>	75
<i>Regolarizzazione delle superfici del getto.</i>	77
ART. 112 - OPERE IN ACCIAIO ED ALTRI METALLI.....	77
a) <i>SALDATURE</i>	77
b) <i>BULLONATURA</i>	77
ART. 113 - GIUNZIONI PLASTICHE A FREDDO PER TUBI E PEZZI SPECIALI IN CALCESTRUZZO.	78
1. <i>Concetti generali.</i>	78
2. <i>Prescrizioni di qualità.</i>	78
3. <i>Indicazioni di riconoscimento.</i>	78
4. <i>Controlli e collaudo della fornitura.</i>	78
5. <i>Prescrizioni sulla messa in opera.</i>	78
ART. 114 - GIUNZIONI PLASTICHE A CALDO.....	79
1. <i>Prodotti specifici.</i>	79
2. <i>Modalità esecutive.</i>	80
ART. 115 - ANELLI ELASTICI PER GIUNZIONI DI TUBI.	80
1. <i>Ambito di validità.</i>	80
2. <i>Classificazione.</i>	80
3. <i>Prescrizioni di qualità.</i>	81
ART. 116 - PROVA DI IMPERMEABILITÀ DELLA CANALIZZAZIONE.....	82

ART. 117 - POSA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE	83
<i>Condotte in polietilene</i>	84
<i>Condotte in acciaio</i>	84
<i>Collaudo</i>	85
ART. 118 - OPERE E STRUTTURE DI MURATURA	85
<i>Malte per murature</i>	85
<i>Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione</i>	85
ART. 120 - OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	86
<i>Impasti di conglomerato cementizio</i>	86
<i>Controlli sul conglomerato cementizio</i>	86
<i>Norme di esecuzione per il cemento armato normale</i>	86
<i>Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso</i>	87
ART. 121 - STRUTTURE PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO ARMATO E PRECOMPRESSO	87
ART. 122 - POZZETTI "CAMERETTE" DI ISPEZIONE E AFFLUENZA PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO DI CEMENTO VIBRO COMPRESSO	88
ART. 123 - ELEMENTI SCATOLARI A SEZIONE RETTANGOLARE O QUADRATA	88
ART. 124 - STRUTTURE IN ACCIAIO	88
<i>Generalità</i>	88
<i>Prove di carico e collaudo statico</i>	89
ART. 125 - CONTINUITÀ DEI CORSI D'ACQUA.	89
ART. 126 - FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO	89
ART. 127 - RIPRISTINI DEI PIANI STRADALI	89
2. <i>Pavimentazione in conglomerato bituminoso</i>	91
ART. 128 - STRATO DI BASE (BINDER)	92
a) <i>DESCRIZIONE</i>	92
b) <i>MISCELA</i>	92
c) <i>CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE</i>	93
ART. 129 - RIVESTIMENTO SUPERFICIALE (STRATO DI USURA)	95
ART. 130 - SEGNALETICA STRADALE	98
<i>Caratteristiche tecniche ed organizzative per l'esecuzione della segnaletica orizzontale</i>	99
<i>Manutenzione e garanzia</i>	99
ART. 131 - ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	99
ART. 132 - POSA IN OPERA DI PAVIMENTAZIONE IN AUTOBLOCCANTI	100
ART. 133 - RECINZIONI METALLICHE.	101
ART. 134 - MODALITÀ DI ESECUZIONE SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE	101
PRESCRIZIONI SPECIFICHE	101
RETE ACQUEDOTTO	101
ART. 135 - POSA DI TUBI IN ACCIAIO RIVESTITI INTERNAMENTE CON MALTA CEMENTIZIA TIPO FUCHS CON INNESTO A BICCHIERE	101
<i>Generalità</i>	101
<i>Movimentazione</i>	102
<i>Scavi</i>	102
<i>POSA DI TUBI AD INNESTO</i>	102
<i>PROTEZIONE CATODICA</i>	102
<i>Ripristino dell'isolamento esterno</i>	102
<i>Verifica del rivestimento esterno in PE</i>	102
<i>Copertura dello scavo</i>	102
<i>Norme per il trasporto e lo stoccaggio di tubi rivestiti internamente con malta cementizia</i>	102
<i>Pretrattamento e disinfezione</i>	103
<i>Collari di presa</i>	103
<i>Taglio in cantiere</i>	104
ART. 136 - IMPIANTI DI DERIVAZIONE D'UTENZA PER ACQUA POTABILE FINO A 2" FILETTATO	105
ART. 137 - COLLAUDI	105
RETE FOGNATURA NERA	107
ART. 138- POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI DI P.V.C.	107
1 <i>Letto di posa</i>	107
2 <i>Posa della tubazione</i>	107

4 Pozzetti, giunzioni e prova delle condotte in PVC per acquedotto.....	107
5 Pozzetti giunzioni prova e collaudo delle condotte in PVC per fognatura.....	108
6 Giunzioni	108
Prova idraulica della condotta in PVC per fognatura	109
ART. 139 - TUBAZIONI IN P.V.C. RIGIDO (NON PLASTIFICATO) PER FOGNATURE	110
<i>Trasporto</i>	110
<i>Carico e scarico</i>	110
<i>Accatastamento</i>	110
<i>Raccordi ed accessori</i>	110
<i>Sistema di giunzione</i>	110
<i>Esecuzione delle giunzioni</i>	111
ART. 140 - POSA DELLE CONDOTTE A GRAVITÀ	111
ART. 141 - DISPOSITIVI DI CHIUSURA E CORONAMENTO	112
ART. 142 - ALLACCIAMENTI ALLA CONDOTTA FOGNARIA	112
ART. 143 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO	112
<i>Requisiti del progetto costruttivo.....</i>	112
<i>Relazione tecnica e specifiche di fornitura delle apparecchiature:</i>	113
<i>Elaborati grafici</i>	113
<i>Dimensionamento degli impianti.....</i>	113
<i>Piano di manutenzione dell'impianto</i>	114
<i>Collaudo</i>	114
RETE GAS	114
ART. 144 - GENERALITÀ	114
ART. 145 - OSSERVANZA DELLE NORME DI SICUREZZA.....	114
ART. 146 - POSA IN OPERA	114
ART. 147 - PROVA IN OPERA DELLE TUBAZIONI	115
<i>Collaudo pneumatico condotte gas metano.....</i>	115
<i>Collaudo elettrico del rivestimento condotte gas metano</i>	116
ART. 148 - RINTERRI PER LA POSA DELLE CONDOTTE	116
ART. 149 - ALLACCIAMENTI E DERIVAZIONI.....	117
<i>Allacciamenti gas metano in B.P. e M.P.</i>	117
ART. 150 - ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI DELLE CONDOTTE GAS METANO	118
ART. 151- OPERE PER LA PROTEZIONE DELLE CONDOTTE CONTRO LA CORROSIONE	118
ART. 152 - GRUPPO DI RIDUZIONE	118
ART. 153 - VALVOLE	119
ART. 154 - COLLAUDO	119
<i>RETE MEDIA PRESSIONE</i>	119
<i>RETE BASSA PRESSIONE</i>	119
RETE ELETTRICA	120
ART. 155 - PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI CORRUGATE.....	120
RETE ILLUMINAZIONE	120
ART. 156 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	120
<i>Attrezzature elettriche per posa su palo e su muro</i>	120
<i>Conduttori e cavi</i>	120
<i>Pali</i>	120
<i>Complessi illuminanti</i>	121
<i>Impianto di terra</i>	121
<i>Tensione dell'impianto</i>	121
<i>Osservanza delle norme di legge.....</i>	121
RETE TELEFONICA	122
ART. 157 - PRESCRIZIONI PER LA POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI CORRUGATE.....	122
NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI	123
ART. 158 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	123
ART. 159 - VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	124
<i>VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO.....</i>	124

<i>PRESTAZIONI IN ECONOMIA</i>	124
ART. 160 - NORME GENERALI DI VALUTAZIONE	125
<i>Scavi.</i>	125
<i>DEMOLIZIONE DI MURATURE.</i>	126
<i>Oneri di discarica</i>	126
<i>Rinterri.</i>	126
<i>LETTO DI POSA</i>	127
<i>Tubazioni in genere</i>	127
<i>CONDOTTI DI FOGNATURA E MANUFATTI RELATIVI.</i>	127
<i>Pozzetti di manovra, ispezione ecc.</i>	127
<i>Pezzi speciali ed apparecchiature</i>	127
<i>Allacci alle condotte.</i>	127
<i>MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI.</i>	127
<i>CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE.</i>	128
<i>ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A.</i>	129
<i>Ripristini di pavimentazioni.</i>	129
<i>Lavori di metallo</i>	129
<i>Manodopera</i>	129
<i>Noleggi</i>	130
<i>Trasporti</i>	130
ALLEGATI	131
TABELLA «A»	131
TABELLA «B»	131
TABELLA «F»	132

R:\Documenti\Lavoro\Seravezza\Area Artigianale Cioche Puntone\Finanziamento CIPE\Progetto Esecutivo\PROGETTO\CSA.doc