

DIPARTIMENTO POLITICHE DELLO SVILUPPO RURALE E DELLA PESCA
Servizio Sviluppo della Competitività e Fondo di Solidarietà - DPD018

CONSORZIO DI BONIFICA OVEST - BACINO LIRI GARIGLIANO
AVEZZANO (AQ)

**INTERVENTI STRUTTURALI SULL'IMPIANTO IRRIGUO
DI LUCO DEI MARSÌ MEDIANTE ADEGUAMENTO NORMATIVO
E MESSA IN SICUREZZA TRAMITE LA REALIZZAZIONE DI NUOVE
INFRASTRUTTURE IRRIGUE ED INVESTIMENTI IN
DISPOSITIVI ELETTRONICI E CONTATORI**

PROGETTO ESECUTIVO - CANTIERABILE

Elaborato:

SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO



Progettista :
Dott. Ing. Marco Conte

Geom. Francesco Marcellitti

Collaboratori :

Settore Catasto:
Sig.ra Eleonora Viglione
Dott. Alessandro Raschiatore

Settore Tecnico:
Perito Elettronico Francesco Colizza



CR.U.P. :
Geom. Filippo Zaurrini

Collaboratori :

Settore Amministrativo:
Dott. Antonio Di Paolo
Rag. Roberto D'Amico

Settore Tecnico:
Geom. Francesco Marcellitti

TAVOLA

A11

Scala:

Data: Agosto 2021

APPROVAZIONI

Revisione maggio 2024

SCHEMA DI CONTRATTO

SCHEMA DI CONTRATTO

Oggetto: *"INTERVENTI STRUTTURALI SULL'IMPIANTO IRRIGUO DI LUCO DEI MARSI MEDIANTE ADEGUAMENTO NORMATIVO E MESSA IN SICUREZZA TRAMITE LA REALIZZAZIONE DI NUOVE INFRASTRUTTURE IRRIGUE ED INVESTIMENTI IN DISPOSITIVI ELETTRONICI E CONTATORI"*.

ART. 1 – Osservanza di leggi, regolamenti e del Capitolato Generale di Appalto

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

- nel Decreto Legislativo n. 36 del 31 marzo 2023 (codice Appalti) e successive modifiche e integrazioni;
- gli articoli ancora vigenti del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 – Regolamento di attuazione della LEGGE;
- gli articoli ancora vigenti del Decreto Ministero LL.PP. n.145 del 19.04.2000, regolamento recante il Capitolato Generale di Appalto dei LL.PP. (appresso definito C.G.A.);
- nelle leggi, regolamenti e disposizioni vigenti, relativi alle assicurazioni degli operai, o che fossero emanati durante l'esecuzione dei lavori.
L'Impresa si obbliga di attuare, nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto del presente appalto, le condizioni normative e retributive previste nei contratti collettivi di lavoro applicabili alla categoria e nelle località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere da ogni altro contratto collettivo applicabile nella località successivamente stipulato per la categoria;
- nelle norme di qualsiasi genere applicabili all'appalto in oggetto, emanate dalle competenti autorità governative, regionali, provinciali, comunali, e di tutti gli Enti che hanno giurisdizione sui luoghi in cui devono eseguirsi le opere, restando contrattualmente convenuto che anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni allo sviluppo dei lavori, l'appaltatore non potrà accampare alcun diritto o ragione contro l'Amministrazione appaltante, essendosi di ciò tenuto conto nello stabilire i patti ed i prezzi del presente Contratto.

In caso di violazione degli obblighi suddetti da parte dell'Appaltatore, nei suoi confronti l'Amministrazione appaltante procederà in conformità del C.G.A., artt.17, 18 e 19.

ART. 2 – Documenti allegati al contratto

Fanno parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato, agli articoli non abrogati del Capitolato Generale di cui al D.M. 145/2000 e i seguenti documenti:

TAV 01 – ANTE OPERAM

TAV 02a – COROGRAFIA

TAV 02b – ORTOFOTO

TAV 02c – CARTA VINCOLO ARCHEOLOGICO

TAV 02d – CARTA VINCOLO PARCHI

TAV 02e – PLANIMETRIA MACROZONIZZAZIONE SISMICA

TAV 02f – CARTA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI

TAV 02g – CARTA ESSENZIONI AGLI OBIETTIVI DI QUALITA' AMBIENTALE: ACQUE SOTTERRANEE – STATO QUANTITATIVO

TAV 03 – SCHEMA IDRAULICO

TAV 04a – PLANIMETRIA CATASTALE D'INSIEME

TAV 04b – PLANIMETRIA CATASTALE DI DETTAGLIO

TAV 05 – PLANIMETRIA D'INSIEME DEGLI ASSERVIMENTI E DEGLI ESPROPRI

TAV 06a – PROFILO CONDOTTA RIPARTITRICE DEL Φ 700

TAV 06b – PROFILO CONDOTTA DISTRIBUTRICE STRADA 40
TAV 07 – PLANIMETRIA INTERFERENZE
TAV 08 – SEZIONE POSA CONDOTTA
TAV 09a – B01 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09b – B02 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09c – B03 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09d – B04 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09e – B05 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09f – B06 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09g – B07 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09h – B08 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09i – B09 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09l – B10 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09m – B11 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 09n – B12 POZZETTO DI DERIVAZIONE
TAV 10 – PARTICOLARE APPARECCHIATURA DI DISTRIBUZIONE
TAV 11 – PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO DI STRADA N.40
TAV 12 – PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO FOSSO NUMERALE N. 43
TAV 13 – SCHEMA DI TELECONTROLLO

TAV S01 – PROGETTO STRUTTURALE POZZETTO 4,10 M X 3,50 M
TAV S02 – PROGETTO STRUTTURALE POZZETTO 2,50 M X 2,50 M
TAV S03 – RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI
TAV S04 - RELAZIONE TECNICA STRUTTURALE POZZETTI
TAV S05 - RELAZIONE SINTETICA CALCOLO STRUTTURALE
TAV S06 – VALUTAZIONE SICUREZZA E PRESTAZIONALI

TAV A01 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA
TAV A02 – RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA-IDROGEOLOGICA-SISMICA-TECNICA SPECIALISTICA
TAV A03 – RELAZIONE ILLUSTRATIVA
TAV A04 – DISCIPLINARE TUBAZIONI IN ACCIAIO
TAV A05 – DISCIPLINARE TUBAZIONI IN PVC
TAV A06 – PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO COMUNE DI LUCO DEI MARSÌ
TAV A07 – PIANO PARTICELLARE DEGLI ASSERVIMENTI COMUNE DI LUCO DEI MARSÌ
TAV A08 – COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
TAV A09 – ELENCO PREZZI UNITARIO
TAV A10 – ANALISI PREZZI
TAV A10a - STIMA INCIDENZA MANODOPERA
TAV A11 – SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
TAV A12 – PIANO GENERALE DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
TAV A13 – QUADRO ECONOMICO
TAV A14 – PIANO TECNICO ECONOMICO – RISPARMIO IDRICO POTENZIALE
TAV A15 – SCHEMA PER L'ORGANIZZAZIONE DELLA GESTIONE
TAV A16 – VALIDAZIONE PROGETTO
TAV A17 – ELENCO AZIENDE AGRICOLE DIRETTAMENTE BENEFICIATE DALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO
TAV A18 – PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
TAV A18a – ALLEGATO A – DIAGRAMMA DI GANT
TAV A18b – ALLEGATO B – ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI
TAV A18c – COSTI DELLA SICUREZZA
TAV A18d – FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA
TAV A18e – PLANIMETRIA DEL CANTIERE
TAV A19 – CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI
TAV A20a – TITOLI AUTORIZZATIVI – AUTORIZZAZIONE ANTISISMICA
TAV A20b – TITOLI AUTORIZZATIVI – SCIA

L'appaltatore è obbligato a presentare, ai sensi dell'art. 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo, anche indipendente dal succitato cronoprogramma, nel quale sono riportate 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.

ART. 3 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

| <i>Importi in Euro</i> | | <i>Colonna a)</i> | <i>Colonna b)</i> | <i>Colonna a) + b)</i> |
|------------------------|-------------------------|----------------------------------|--|------------------------|
| | | <i>Importo esecuzione lavori</i> | <i>Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza</i> | <i>TOTALE</i> |
| 1 | A corpo € | 2.079.081,45 | 38.000,00 | 2.117.081,45 |
| | IMPORTO TOTALE € | 2.079.081,45 | 38.000,00 | 2.117.081,45 |

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sull'elenco dei prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, sopra definito al comma 1, colonna b), non soggetto ad alcun ribasso, giusto il disposto di cui all'articolo 100 e allegato XV punto 4 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

ART. 4 – Direzione dei lavori da parte dell'Impresa

L'Impresa è tenuta ad affidare la Direzione Tecnica dei lavori ad un Tecnico in possesso dei requisiti necessari che assumerà ogni responsabilità civile e penale relativa a tale carica.

Il predetto Tecnico nel caso che non fosse stabilmente alle dipendenze dell'Impresa, dovrà rilasciare una valida dichiarazione scritta per accettazione dell'incarico.

ART. 5 – Rappresentante dell'Impresa sui lavori. Personale dell'Impresa

L'Impresa ha l'obbligo di far risiedere permanentemente sui cantieri un suo legale rappresentante con ampio mandato, in conformità di quanto disposto all'art.4 del C.G.A.

Detto rappresentante dovrà essere anche autorizzato a far allontanare dalla zona dei lavori, dietro semplice richiesta verbale del Direttore dei Lavori, assistenti ed operai che non riuscissero di gradimento dell'Amministrazione Appaltante.

Ai sensi dell'art.4 del C.G.A. l'Impresa è tenuta a provvedere all'immediato allontanamento del suo rappresentante, pena la rescissione del contratto e la rifusione dei danni e spese conseguenti.

ART. 6 – Garanzie e coperture assicurative

6.1 - Cauzione Provvisoria

Non è richiesta la garanzia provvisoria, ai sensi dell'art. 53, comma 1, del d.lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.;

6.2 - Cauzione Definitiva

La costituzione della garanzia definitiva, di cui all'art. 117 del D.Lgs 36/2023 e ss.mm.ii. come la firma del contratto di appalto, dovrà avvenire nel termine perentorio comunicato dalla Stazione appaltante alla ditta aggiudicataria dei lavori.

La cauzione definitiva, da prestare mediante fideiussione bancaria o assicurativa nell'osservanza delle disposizioni di cui alla Legge 10.6.82 n. 348, è stabilita dal comma 4 dell'art. 53 del D.Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii, nella misura del 5% dell'importo contrattuale.

La predetta fideiussione dovrà espressamente prevedere la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione appaltante;

La cauzione definitiva sarà incamerata dalla Stazione appaltante in tutti i casi previsti dalle leggi in materia di lavori pubblici vigenti all'epoca dell'esecuzione dei lavori.

ART. 7 – Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché - a giudizio della Direzione - non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e degli interessi dell'Amministrazione.

Comunque, l'Appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione, entro 20 giorni dalla consegna dei lavori, il programma che intende seguire per la realizzazione dell'opera appaltata. Per ciascun periodo, dovranno essere riportati in detto programma tutti i dati economici espressi sia in valore assoluto che in percentuale.

L'Amministrazione si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e di disporre altresì lo sviluppo dei lavori nel modo che riterrà più opportuno in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di altre opere, alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, nonché ad eventuali particolari esigenze locali senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. In particolare, ogni volta che alcune lavorazioni possano interessare, direttamente o indirettamente, altre opere di proprietà dell'Amministrazione appaltante o di altri Enti, la Direzione dei Lavori potrà ordinare di eseguire dette lavorazioni con interruzione di tempo o posticipandole ad altri interventi, oppure alla cessazione degli eventi che ne hanno determinato la sospensione o il rinvio. Per le conseguenti modifiche al programma dei lavori l'Impresa non avrà nulla a pretendere.

ART. 8 – Durata giornaliera dei lavori, lavoro straordinario e notturno

L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti e, in mancanza, quello risultante dagli accordi locali, e ciò anche se l'Impresa non sia iscritta alla rispettiva organizzazione dei datori di lavoro. Non è consentito fare eseguire dagli stessi operai un lavoro maggiore di 10 ore su 24.

All'infuori dell'orario normale, come pure nei giorni festivi, l'Impresa non potrà a suo arbitrio fare eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Amministrazione. Se, a richiesta dell'Impresa, la Direzione Lavori autorizzerà il prolungamento dell'orario, l'Impresa non avrà diritto a compenso e indennità di sorta.

Qualora la Direzione Lavori ordinasse, per iscritto, il lavoro nei giorni festivi o il prolungamento dell'orario di lavoro oltre quello stabilito, all'Appaltatore, oltre l'importo del lavoro eseguito, sarà corrisposto per ogni ora di lavoro straordinario effettivamente eseguito e per ogni operaio accertato presente il compenso corrispondente alla categoria del lavoratore che ha compiuto il lavoro straordinario.

Nessun compenso, infine, sarà dovuto all'Impresa nei casi di lavoro continuativo di sedici ore (effettuato quando le condizioni di luce naturale nell'epoca in cui si svolgono i lavori lo consentono) e di

24 ore (nei lavori usualmente da effettuare senza interruzione), stabilito su turni di 8 ore ciascuno e ordinato sempre per iscritto dalla Direzione Lavori.

ART. 9 – Tempo utile a dare compiuti i lavori. Penale

Tutte le opere appaltate dovranno essere completamente ultimate nel termine di 270 (duecentosettanta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori. In detto tempo si è tenuto conto anche delle avverse condizioni meteorologiche stagionali per la zona in cui verranno realizzate le opere.

La consegna dei lavori può farsi in più volte con successivi verbali di consegna parziali.

La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale. In caso di consegna parziale l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Pertanto, l'Appaltatore, nell'elaborazione del programma e quindi nel corso di esecuzione dei lavori, dovrà considerare le negative incidenze stagionali recuperando, nei periodi stagionali più favorevoli, gli eventuali rallentamenti o soste determinati dai suddetti eventi meteorologici.

In detto tempo è compreso quello occorrente per l'impianto del cantiere e per ottenere dalle competenti Autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura e quello per ogni altro lavoro preparatorio da eseguire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

La penale pecuniaria di cui all'art. 126 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii. viene stabilita nella misura dell'uno per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori e/o delle procedure espropriative o di asservimento.

ART. 10 – Proroghe

Il responsabile del procedimento potrà concedere proroghe al termine di ultimazione dei lavori quando dovesse riconoscere giustificata la domanda dell'appaltatore che comunque dovrà essere fondata su cause ad esso non imputabili.

ART. 11 – Sospensione e ripresa dei lavori

Le sospensioni e le riprese dei lavori sono disciplinate dall'art. 121 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

ART. 12 – Sub-appalti

I sub-appalti sono disciplinati dall'art. 119 del D. Lgs. 36/2023 ss.mm.ii e come dichiarato in sede di gara.

L'Impresa è responsabile in rapporto all'Amministrazione appaltante, dell'osservanza dei contratti collettivi di lavoro da parte dei sub-appaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti.

Il fatto che il sub-appalto sia autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

ART. 13 – Danni di forza maggiore

1. L'Appaltatore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.
2. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'Appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro tre giorni dal verificarsi dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

3. L'Appaltatore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.
4. Appena ricevuta la denuncia, di cui al comma 2, il direttore dei lavori procede, redigendone processo verbale alla presenza dell'Appaltatore, all'accertamento:
 - a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
 - b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
 - c) della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
 - d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
 - e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni;al fine di determinare il risarcimento al quale può avere diritto l'Appaltatore stesso.
5. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Sono però a carico esclusivo dell'Impresa sia i lavori occorrenti per rimuovere le materie per qualunque causa scoscese nei cavi che l'acqua avesse invasi, sia per le perdite, anche totale, di attrezzi, mezzi d'opera, macchinari, ponti di servizio, centine, armature di legname, baracche ed altre opere provvisorie da qualsiasi causa prodotte, anche eccezionale, compresi gli afflussi di acque meteoriche o sotterranee di qualunque intensità nonché le piene, anche improvvise e straordinarie, dei corsi d'acqua prossimi ai lavori ed ai cantieri.

I materiali approvvigionati in cantiere ed a piè d'opera sino alla loro completa messa in opera, rimarranno a rischio e pericolo dell'Appaltatore per qualunque causa di deterioramento o perdita e potranno essere sempre rifiutati se al momento dell'impiego o dell'entrata nel cantiere non saranno più ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

ART. 14 – Contabilizzazione dei lavori

L'intervento prevede il corrispettivo all'Appaltatore da contabilizzare a corpo.

Nel capitolato allegato al presente contratto sono indicati:

- Il relativo importo e le aliquote percentuali per ogni gruppo di lavorazioni complessive ritenute omogenee. Al fine del pagamento in corso d'opera i suddetti importi e aliquote sono indicati disaggregati nelle loro componenti principali.
- I pagamenti in corso d'opera saranno determinati sulla base delle aliquote percentuali come prima definite, di ciascuna delle quali verrà contabilizzata la quota parte effettivamente eseguita;

ART. 15 – Pagamento in acconto o a saldo dei lavori, anticipazione

Ai sensi dell'art. 125, comma 1 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i., sul valore del contratto di appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La suddetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di

solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

I pagamenti in acconto in corso d'opera saranno fatti ogni volta che l'impresa avrà eseguito lavori, per ogni stato di avanzamento, pari almeno ad euro 250.000,00 (duecentocinquantamila/00).

Per l'effettuazione dei pagamenti in acconto saranno redatti dalla Direzione Lavori appositi stati d'avanzamento nei quali saranno riportate le opere effettivamente eseguite, ai sensi degli artt. 13 e 14 del D.M. Infrastrutture e Trasporti n. 49/2018.

In casi particolari la Direzione dei Lavori può autorizzare l'Impresa a conservare i materiali e macchinari approntati presso il fornitore oppure presso i magazzini dell'Ente appaltante al fine di evitare che gli stessi possano subire deterioramenti con la permanenza a piè d'opera. In questi casi sarà corrisposto all'Impresa il 50% del valore in opera. Il saldo sarà corrisposto all'Impresa dopo la relativa messa in opera. Prima dell'iscrizione in contabilità il Direttore dei Lavori redigerà, in contraddittorio con l'appaltatore, un verbale di constatazione.

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione dei Lavori e non conformi al contratto.

Dall'importo complessivo calcolato come innanzi, saranno volta per volta dedotti, oltre le ritenute di legge, l'ammontare dei pagamenti in acconto già precedentemente corrisposti e gli eventuali crediti dell'Amministrazione verso l'Impresa per somministrazioni fatte, per danni o altri motivi. Dopo l'ultimazione dei lavori sarà rilasciata l'ultima rata di acconto qualunque sia la somma cui possa ascendere.

Nel caso di sospensione dei lavori debitamente ordinata e verbalizzata, potrà essere liquidata e pagata una rata di acconto di importo pari ai lavori eseguiti fra le date dell'ultimo SAL emesso e la sospensione.

I certificati di pagamento saranno emessi ai sensi dell'art. 125 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii. dal responsabile del procedimento entro il tempo di 30 gg. dalla data dello stato di avanzamento.

ART. 16 – Conto finale e collaudo definitivo e provvisorio dei lavori

Il termine in cui, ai sensi dell'art. 125 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., verrà compilato il conto finale dei lavori resta fissato in giorni 60 (sessanta) decorrenti dalla data dell'ultimazione debitamente accertata mediante apposito certificato del Direttore dei Lavori.

L'emissione del certificato di regolare esecuzione avverrà entro la data fissata nel comma precedente.

Tanto nel corso dei lavori, quanto dopo l'ultimazione resta in facoltà dell'Amministrazione appaltante disporre il funzionamento parziale o totale delle opere di ogni genere eseguite senza che l'assuntore possa opporsi o affacciare diritti o proteste di sorta.

In tal caso l'Amministrazione appaltante disporrà un collaudo tecnico provvisorio allo scopo di riconoscere se le opere siano state eseguite con le regole dell'arte e secondo le prescrizioni tecniche e del contratto, e se sia possibile e quando di farne uso.

Tale collaudo provvisorio sarà fatto constare da un processo verbale da compilarsi in contraddittorio con l'Appaltatore.

ART. 17 – Oneri a carico dell'Appaltatore

Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, quelli imposti dal D. Lgs 36/2023 (Codice degli Appalti) e ss.mm.ii., e dagli articoli ancora vigenti del D.P.R. 207/2010 (Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. Lgs 163/2006) e del D.M. 145/2000 (Capitolato Generale), quelli scaturenti dagli oneri fissati dall'elenco dei prezzi e dalle specifiche per l'esecuzione dei lavori a corpo, nonché tutti gli oneri appresso indicati. Di tutti gli oneri di che trattasi si è tenuto conto sia nella formulazione dei prezzi unitari e sia nella valutazione dei lavori a corpo.

Per quanto detto si intende che l'Impresa nel formulare il ribasso d'asta ha tenuto conto di tutti gli oneri a suo carico.

Oneri

- a) qualora l'Impresa provveda all'acquisto dei materiali (tubazioni, apparecchiature, ecc.) in una Nazione diversa dall'Italia, la stessa Impresa dovrà mettere a disposizione della D.L., e corrisponderne i relativi oneri economici, un interprete-traduttore esperto della lingua italiana e di quella ufficiale della Nazione dalla quale è prevista la fornitura al fine di poter effettuare i collaudi in fabbrica. Restano a carico dell'Impresa, inoltre, tutte le spese di viaggio, di andata e ritorno, del Direttore dei Lavori o del personale dal Direttore delegato, per raggiungere le fabbriche produttrici dove saranno effettuati i collaudi dei materiali; resta inteso che ogni onere organizzativo ed ogni spesa inerente a quanto sopra rimane ad esclusivo carico dell'Impresa. Rimane, inoltre, stabilito che la documentazione illustrativa dei materiali forniti dovrà essere anche in lingua italiana;
- b) 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 stessi ed ai terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di infortuni ricadrà pertanto sull'Appaltatore, restandone sollevata tanto l'Amministrazione appaltante tanto il personale da questa preposto alla direzione e sorveglianza;
- c) le spese occorrenti per mantenere e rendere sicuro il transito, sia diurno che notturno, ed effettuare le segnalazioni di legge sia sulle strade in qualsiasi modo interessate dai lavori e sia, qualora risultasse necessario, sulle strade il traffico delle quali può interessare i lavori, così che la circolazione su di esse non risulti interrotta e le spese per assicurare a mezzo di idonee passerelle munite di ripari laterali il traffico pedonale cittadino.

L'Impresa dovrà esaminare, prima di presentare l'offerta di gara, le caratteristiche e la consistenza delle strade di accesso ai luoghi dei lavori, nonché di tutte le strade che l'Impresa stessa intenderà interessare per l'approvvigionamento dei materiali e per il trasporto a rifiuto delle materie di risulta. La stessa Impresa dovrà valutare la idoneità delle strade al trasporto dei materiali con i mezzi, che intende adottare, a pieno carico. Qualora le caratteristiche delle strade di che trattasi, non fossero idonee a sopportare i carichi ipotizzati dall'impresa o qualora le Amministrazioni proprietarie delle strade stesse dovessero imporre vincoli o limitazioni di ogni genere, l'Impresa dovrà adottare tutti i provvedimenti necessari a non arrecare danni alle strade stesse, rimanendo a suo carico ogni maggiore onere che ne dovesse derivare, anche per l'eventuale adozione di mezzi di trasporto di ridotte dimensioni o perché dovesse effettuare carichi parziali rispetto alla potenzialità dei mezzi di cui dispone. L'Impresa dovrà provvedere al risarcimento di eventuali danni a sue spese;

- d) il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili, non espropriati ovvero non occupati provvisoriamente dall'Amministrazione, fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori; si tenga presente che di norma la larghezza della fascia espropriata o asservita dall'Amministrazione per la costruzione delle condotte è pari a metri 6,00 in asse della condotta; per le opere d'arte l'area espropriata dall'Amministrazione è indicata nel relativo piano particellare di esproprio.
- e) le occupazioni temporanee per formazione dei cantieri, baracche per alloggi di operai ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati, ivi compresi anche tutti i danni per l'occupazione temporanea di terreni al di fuori della zona di cui al precedente punto d);
- f) le spese per prelevamento, preparazione ed invio di campioni di materiali da costruzione forniti dall'Impresa per gli accertamenti e quant'altro previsto all'art.116, comma 11, del D. Lgs 36/2023 e ss.mm.ii. ai Gabinetti di prova indicati dall'Amministrazione; ciò sia durante il corso dei lavori, sia durante le operazioni di collaudo.
- Rimangono, invece, a carico dell'Amministrazione appaltante le somme da corrispondere ai laboratori per gli accertamenti, ecc. con riferimento sempre all'art.116, comma 11, del D. Lgs 36/2023 e ss.mm.ii.
- Rimangono altresì a carico dell'Impresa tutte le spese per l'esecuzione dei collaudi delle opere. L'Impresa dovrà, inoltre, provvedere ad organizzare tutte le operazioni di collaudo, predisporre le strumentazioni necessarie e quanto altro occorrente per adempiere alle prescrizioni che saranno impartite dal Direttore dei Lavori;
- g) le spese per l'esecuzione delle opere provvisorie, qualunque ne sia l'entità, che si rendessero necessarie sia per deviare l'acqua di qualunque entità e provenienza e proteggere da esse gli scavi, le murature e le altre opere da eseguire, sia per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse, provenienti da infiltrazioni o da cause esterne. Nonché tutte le spese, i mezzi e gli oneri, fino ad ultimazione delle operazioni di collaudo, per l'esaurimento delle acque di infiltrazione e di scarico delle tubazioni per le quali non è prevista la condotta di scarico. L'Appaltatore è anche responsabile dei danni prodotti a terzi sia per causa delle dette opere provvisorie, sia per deviazioni di correnti d'acqua, che per lo scarico dei pozzetti;
- h) l'onere organizzativo ed economico di trasportare il materiale residuo nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori e quello di redigere apposite situazioni con l'indicazione definitiva per qualità e quantità dei materiali avuti in consegna, di quelli impegnati e di quelli residui, indicando altresì l'ubicazione di quest'ultimi.
- i) l'onere e le relative spese, per richiedere ed ottenere le concessioni governative e specialmente quelle di licenze per la provvista e l'uso delle materie esplosive, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la guardiania delle medesime nonché quelle relative al "deposito cauzionale" richiesto dalle Amministrazioni di competenza per il rilascio del nulla osta dell'esecuzione dei lavori relativi ad attraversamenti (trasversali e longitudinali) e fiancheggiamenti stradali, ferroviari, di argini di fossi, ecc. a garanzia del rispetto delle norme di perfetta esecuzione, restando inteso che i relativi interessi passivi saranno a carico dell'Impresa;
- j) la fornitura, quando richiesta dalla D.L., dal giorno della consegna dei lavori sino al collaudo, di strumenti topografici tra cui un livello e un tacheometro di tipo medio Wild e Kern o di livello superiore, il personale (almeno n.1 geometra esperto e n.4 operai) e mezzi per disboscare e

quant'altro necessario ad eseguire i lavori per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere;

k) la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, nel periodo dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero nelle opere eseguite, e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, rimanendo esclusi solamente i danni prodotti da forza maggiore considerati nel presente Contratto e sempreché l'Impresa ne faccia regolare denuncia nei termini prescritti dall'art.13 del presente contratto.

l) la consegna alla Direzione dei Lavori, per essere allegate ad ogni stato di avanzamento, di fotografie a colori in formato digitale, riproducenti lo stato dell'opera sia in corso di esecuzione al momento in cui si richiede il pagamento della rata dei lavori eseguiti, e sia all'atto del collaudo, riproducenti altrettanti aspetti dell'opera ultimata. Dette fotografie dovranno essere consegnate in una copia e corredate di brevi indicazioni illustrative dei lavori in esse rappresentanti e della data del rilievo fotografico;

m) la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici deve essere presentata prima dell'inizio effettivo dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna.

L'Impresa dovrà comunicare alla D.L. le informazioni di cui sopra in coincidenza dell'emissione di ogni stato di avanzamento lavori e almeno ogni 120 giorni, qualora l'intervallo di tempo fra uno stato d'avanzamento ed il successivo dovesse essere superiore ai 120 gg. Le informazioni sulla mano d'opera impiegata dovranno essere distinte per categoria e relativamente alle assunzioni dirette o da parte dei singoli subappaltatori. La D.L. potrà sospendere l'emissione dello stato di avanzamento qualora l'Impresa non ottemperi a quanto sopra richiesto e per questo l'Impresa non avrà a pretendere né interessi né ristoro di danni di qualunque genere. Qualora i tempi occorrenti agli Enti previdenziali ecc. per emettere i richiesti certificati non fossero compatibili con l'emissione dei singoli SAL l'Impresa potrà rilasciare autodichiarazione con assunzione di responsabilità ai sensi di legge rimanendo fermo che almeno ogni 120 gg. dovrà fornire le dichiarazioni di cui trattasi;

n) le spese per le misurazioni dei lavori, compreso i rilievi contabili dei tracciati degli acquedotti e delle aree di ubicazione delle opere d'arte, sulla scorta degli atti del progetto, e delle eventuali varianti introdotte;

o) mettere a disposizione del Direttore dei Lavori, dietro sua richiesta, personale addetto alla sorveglianza dei lavori ed alle operazioni inerenti ai lavori stessi (tracciamenti, misure, contabilità, espropri, collaudi, sopralluoghi, ecc.);

p) la fornitura durante il corso dei lavori e durante le operazioni di collaudo di bascula metallica regolarmente collaudata e bollata di prima verifica da parte dell'Ufficio Metrico;

q) le indagini propedeutiche alla bonifica sistematica o preventiva, ne è stato tenuto conto nel P.S.G., mentre l'appaltatore dovrà procedere a sua cura e spese e sotto la propria responsabilità, prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi - a mezzo ditta specializzata, ed all'uopo autorizzata dalle competenti Autorità Militari - alla bonifica, sia superficiale che profonda, secondo le direttive delle predette Autorità Militari, dell'intera zona comunque interessata dai lavori ad essa affidati, per rintracciare e rimuovere eventuali ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori, alla loro sorveglianza, alla loro direzione; dovrà attenersi inoltre scrupolosamente alle disposizioni vigenti ed alle prescrizioni che

potranno essere impartite dalle Autorità di P.S. e dai VV.FF. per la custodia e l'uso dei materiali esplosivi ed infiammabili. Gli oneri organizzativi ed economici derivanti dall'esecuzione delle bonifiche di cui sopra rimangono a carico dell'Impresa, poiché degli stessi si è tenuto conto nell'elaborazione dei prezzi dei lavori a misura e dei compensi a corpo.

- r) l'appaltatore è altresì tenuto all'anticipo delle indennità di esproprio e/o di asservimento ai proprietari aventi diritto, le somme anticipate, debitamente quietanzate, saranno restituite entro trenta giorni dalla rendicontazione che lo stesso inoltrerà al Consorzio. Le somme anticipate sono ricomprese nel Quadro economico alla voce B - *"Somme a disposizione per l'Amministrazione"* punto 4 *"Espropriazioni e asservimenti."*
- s) le spese per la realizzazione di blocchi di ancoraggio in calcestruzzo, secondo le indicazioni della D.L., nelle variazioni di direzioni (curve a 45°) sia sulle tubazioni in PVC che in quelle in acciaio.

Quando l'Impresa non adempia a tutti questi obblighi, l'Amministrazione sarà in diritto - previo avviso dato per iscritto, e restando questo senza effetto entro il termine fissato nella notifica - di provvedere direttamente, quale che sia all'uopo la spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento con speciali ordinativi nel termine di 10 giorni. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Impresa, essi saranno fatti d'ufficio e l'Amministrazione si rimborserà della spesa sostenuta sul primo acconto che emetterà successivo a detto provvedimento. Sarà applicata una penale pari al 10% sull'importo dei pagamenti derivati dal mancato rispetto agli obblighi sopra descritti nel caso che ai pagamenti stessi debba provvedere l'Amministrazione.

ART. 18 – Definizione delle controversie

Tutte le controversie tra l'Amministrazione appaltante e l'Appaltatore, così durante l'esecuzione come al termine del contratto (che non si siano potute definire nella via amministrativa) quale che sia la natura tecnica, amministrativa e giuridica, nessuna esclusa, saranno risolte ai sensi della Legge e del Regolamento, compreso, quindi, la procedura arbitrale.

ART. 19 – Tabelle indicative dei lavori

L'Impresa si impegna ad installare, a sua cura e spese, nella sede dei lavori n. 1 tabella del seguente tipo:

- lamiera in ferro di mm 10/10, delle dimensioni di m 3x2 (composte da due elementi sovrapposti orizzontalmente di m 3x1 ciascuno).

Nel caso l'Ente finanziatore del progetto dovesse richiedere l'installazione di tabelle di tipo diverso da quello indicato nel presente articolo, l'Appaltatore rimane impegnato ad eseguire le prescrizioni che verranno impartite dalla D.L. senza poter pretendere alcun onere aggiuntivo. Rimane stabilito che l'onere dell'installazione delle tabelle è compreso nei prezzi dei lavori.

ART. 20 – Sicurezza dei lavori

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 gg. dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare le eventuali osservazioni e/o integrazioni al Piano di Sicurezza e coordinamento o al Piano Generale di Sicurezza allegati al progetto secondo la normativa vigente nonché il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio dei piani di sicurezza sopra menzionati.

La Stazione appaltante, acquisite le osservazioni dell'Appaltatore, ove ne ravvisi la validità, ha facoltà di adeguare il Piano di Sicurezza a quanto segnalato dall'Impresa.

È altresì previsto che prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possano presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il Piano di Sicurezza, così eventualmente integrato, dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Impresa appaltatrice ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

In particolare, l'Impresa dovrà, ottemperare alla esecuzione del proprio Documento di valutazione dei Rischi, nominare il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e designare gli addetti alla gestione dell'emergenza.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Impresa dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro ai sensi del D. Lgs n.81/2008 in cui si colloca l'appalto, e cioè:

- che il committente è il Consorzio di bonifica Ovest – Bacino Liri Garigliano con sede in Avezzano (AQ);
- che il Responsabile dei Lavori, incaricato dal suddetto Committente, è il Geom. Filippo ZAURRINI;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è il Dott. Ing. Marco CONTE;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione verrà nominato prima dell'inizio dei lavori;
- di aver preso visione del piano di sicurezza e coordinamento e/o del piano generale di sicurezza in quanto facenti parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 41, comma 14, del D. Lgs n.36/2023 e ss.mm.ii., assommano all'importo di euro 38.000,00 (euro trentottomila/00).
- depositare eventuali proposte di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti;
- depositare il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89, comma 1, lett. h) del D. Lgs 81/2008: documento che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi dell'art. 17 comma 1, lett. a) del D. Lgs 81/2008, i cui contenuti sono riportati nell'Allegato XV del D. Lgs 81/2008;
- il numero di operai o altri dipendenti di cui si prevede l'impiego nelle varie fasi di lavoro e le conseguenti attrezzature fisse e/o mobili di cui sarà dotato il cantiere quali: spogliatoi, servizi igienici, eventuali attrezzature di pronto soccorso, ecc.;
- le previsioni di disinfestazione periodica, ove necessario;
- le dotazioni di mezzi e strumenti di lavoro che l'Impresa intende mettere a disposizione dei propri dipendenti quali: caschi di protezione, cuffie, guanti, tute, stivali, maschere, occhiali, ecc. che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative le varie lavorazioni;
- le fonti di energia che l'Impresa intende impiegare nel corso dei lavori, sia per l'illuminazione che per la forza motrice per macchinari, mezzi d'opera ed attrezzature, che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative ai luoghi ove si dovranno svolgere i lavori ed alle condizioni presumibili nelle quali i lavori stessi dovranno svolgersi;

- i mezzi, i macchinari e le attrezzature che l'Appaltatore ritiene di impiegare in cantiere, specificando, ove prescritto gli estremi dei relativi numeri di matricola, i certificati di collaudo o revisioni periodiche previste dalle normative, le modalità di messa a terra previste e quanto altro occorra per la loro identificazione ed a garantirne la perfetta efficienza e possibilità d'impiego in conformità alla normativa vigente; i certificati di collaudo o di revisione che dovranno essere tenuti a disposizione in cantiere;
- dichiarazione di mettere a disposizione le attrezzature e le apparecchiature necessarie a verificare la rispondenza alle norme delle messe a terra realizzate, la presenza di gas di fogne o cunicoli, ecc.;
- le opere provvisorie necessarie per l'esecuzione di lavori quali: casserature, sbadacchiature, ponteggi, ecc., corredate di relazione descrittiva ed ove occorra di opuscoli illustrativi, elaborati grafici, verifiche di controllo, firmati da progettista all'uopo abilitato per legge;
- particolari accorgimenti ed attrezzature che l'Impresa intende impiegare per garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in caso di lavorazioni particolari da eseguire in galleria, in condotti fognanti, in zone, ambienti, condotti che siano da ritenere, sia pure in situazioni particolari, comunque sommergibili, in prossimità di impianti ferroviari, elettrodotti aerei, sotterranei o in galleria, di acquedotti, di tubazioni di gas o in situazioni comunque particolari;
- quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Impresa intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, che assumono, di conseguenza le relative responsabilità;

CAPITOLATO – PARTE PRIMA

CAPITOLATO – PARTE PRIMA

ART. 1 – DESCRIZIONE TECNICA DELLE LAVORAZIONI

La designazione, la forma e le principali dimensioni delle opere comprese nell'appalto risultano dai disegni di progetto allegati al contratto e dalla descrizione che segue.

Il progetto prevede la costruzione delle seguenti opere:

- Costruzione di acquedotti con tubazioni in acciaio e PVC;
- Il diametro della tubazione dell'adduttrice in acciaio è di 700 mm;
- I diametri delle tubazioni delle Distributrici in acciaio e PVC variano dal Ø 250 mm al Ø 140 mm;
- Le tubazioni porta idranti (comiziali) sono tutte in PVC con diametro del Ø 140 mm;
- fornitura e posa in opera di apparecchiature idrauliche;
- attraversamenti stradali e di fossi;
- costruzione di pozzetti, idranti, ecc.
- realizzazione Sistema Informativo e di Telecontrollo.

Categoria prevalente dei lavori OG06.

L'Impresa provvederà anche alla fornitura delle tubazioni, delle apparecchiature e dei pezzi speciali in genere, anche se ne necessità la loro particolare costruzione.

ART. 2 – DESCRIZIONE ECONOMICA DEI LAVORI

2.1 – Ammontare complessivo dell'appalto:

| | |
|---|------|
| • lavori a base d'asta: | € |
| 2.079.081,45 | |
| (diconsi euro duemilionisettantaduemila\00) | |
| • oneri per la sicurezza | |
| (non soggetti al ribasso d'asta): | € |
| | 38.0 |
| <u>00,00</u> | |
| (diconsi euro trentottomila\00) | |
| Totale lavori | € |
| 2.117.081,45 | |
| (diconsi euro duemilionicentodiciassettemilaottantuno/45; | |

- INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE OMOGENEE DEI LAVORI A CORPO

| N. | Categorie lavori | Importo € | Inc. % |
|----|--|---------------------|---------------|
| 1 | SOSTITUZIONE CONDOTTA DEL DIAMETRO 700 | 515.267,23 | 24,783 |
| 2 | RETE IDRAULICA STRADA 40 | 754.161,42 | 36,274 |
| 3 | ADEGUAMENTO CAMPO POZZI LOCALITÀ BALZONE | 21.276,32 | 1,023 |
| 4 | RIMOZIONE CON SMALTIMENTO VECCHIA RETE IDRAULICA | 736.841,92 | 35,441 |
| 5 | DISPOSITIVI ELETTRONICI DI TELECONTROLLO | 51.534,56 | 2,479 |
| | TOTALE | 2.079.081,45 | 100,00 |

CAPITOLATO – PARTE SECONDA

PRESCRIZIONI TECNICHE - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Capitolo 1

Art.1.1

Lavori di scavo

L'Appaltatore accerterà a sua cura e spese e segnerà sul terreno tutti quei servizi che possono interessare lo scavo. L'Appaltatore eseguirà poi il tracciato dello scavo sia come larghezza sia come andamento dell'asse, in modo che lo scavo risulti il meno possibile interessato dai servizi individuati. L'Appaltatore non dovrà in alcun caso, manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo; situazioni particolari dovranno essere tempestivamente segnalate alla Committente. L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente comunicare alla Committente l'eventuale intercettazione di tubazioni fognarie durante l'esecuzione degli scavi, soprattutto quando sulla condotta idrica da posare sia prevista l'installazione di organi di intercettazione, sfiati, scarichi, prese e derivazioni, affinché, vengano adottati opportuni provvedimenti in merito. Il taglio dell'eventuale manto e della fondazione, o la demolizione della pavimentazione in lastricato, acciottolato, cubetti di porfido, piastrelle ecc., dovrà essere effettuato con adatti mezzi d'opera. Il taglio del manto di usura e della fondazione dovrà essere eseguito in modo da evitare danni non strettamente necessari alla pavimentazione e non dovrà avere, di norma, una larghezza superiore di 20 cm totali a quella dello scavo. L'Appaltatore dovrà documentare la necessità di eseguire larghezze di taglio superiori e procedere alle stesse solo dopo che siano state autorizzate per iscritto dalla Committente. Gli scavi per qualsiasi genere di lavoro, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici, in terreni e/o materiali di riporto di qualsiasi natura e consistenza, sia all'asciutto che in acqua, dovranno essere eseguiti fino alla quota di progetto e con le dimensioni prescritte.

Inoltre l'Appaltatore dovrà seguire le prescrizioni particolari che, eventualmente, verranno date dalla Committente all'atto dell'esecuzione del lavoro. L'Appaltatore dovrà documentare la necessità di aumentare la profondità degli scavi oltre la quota di progetto o di estenderli oltre le dimensioni prescritte e procedere agli stessi solo dopo che siano stati autorizzati per iscritto dalla Committente. Solo in tali casi, gli verrà riconosciuto il maggior scavo eseguito. In assenza di autorizzazione scritta, tale maggior scavo non gli verrà riconosciuto e l'Appaltatore dovrà pure provvedere, a sue spese e impiegando materiale conforme alle specifiche tecniche, al riempimento della maggiore sezione di scavo, al relativo compattamento ed ai conseguenti maggiori ripristini. Sarà cura e onere dell'Appaltatore evitare franamenti delle pareti dello scavo, per tutto il tempo durante il quale gli scavi rimarranno aperti; a tale scopo l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare idonee opere provvisorie eventuali, a sostegno delle pareti dello scavo, ed arginature per evitare che nello stesso vi penetrino acque di scorrimento. Qualora si verificassero frane e/o smottamenti non verrà riconosciuta all'Appaltatore la maggiore sezione di scavo e inoltre l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a sue spese, alla totale asportazione dallo scavo del materiale franato, al riempimento della maggiore sezione di scavo con materiale e modalità idonei da sottoporre alla preventiva approvazione della Committente ed ai conseguenti maggiori ripristini. L'Appaltatore risponderà dei danni arrecati a persone o cose a seguito di frane o smottamenti.

Art.1.2

Difesa dalle acque

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché le acque, anche piovane, eventualmente scorrenti sulla superficie del terreno, siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, alla rimozione di ogni impedimento che si opponga al regolare deflusso delle acque e di ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo all'apertura di fossi di guardia, di canali fugatori, scoline, pozzi perdenti ecc., il tutto senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare interruzioni nei lavori degli impianti in genere. In ogni caso i tubi destinati alla creazione di fossi o canali per il convogliamento di acque non potabili e/o di scolo e per la copertura anche provvisoria di fossati non potranno essere riutilizzati per la costruzione della rete di distribuzione acqua. La Committente addebiterà all'Appaltatore i tubi che venissero anche temporaneamente impiegati in deroga a quanto sopra.

Art.1.3

Utilizzazione dei materiali di risulta

I materiali provenienti dagli scavi di ogni genere o dalle demolizioni resteranno di proprietà della Committente. L'Appaltatore dovrà utilizzare, se richiesto, i materiali stessi per l'esecuzione di tutte quelle opere per le quali tali materiali siano tecnicamente idonei. Detti materiali potranno inoltre essere depositati, a cura e spese dell'Appaltatore su richiesta della Committente, in un luogo opportunamente scelto per essere poi ripresi e utilizzati a tempo opportuno. I materiali non utilizzabili e non ritenuti adatti, a giudizio della Committente, ad altro impiego, dovranno essere portati a discarica. In ogni caso i materiali depositati non dovranno essere causa di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al recupero di quanto proveniente dagli scavi, appartenente ad Enti Pubblici, Privati, Comuni, Stato, mentre qualsiasi

altro materiale, rinvenuto durante gli scavi e che, a giudizio della Committente, non dovesse essere trasportato a discarica, resterà di esclusiva proprietà della Committente stessa. Il riutilizzo e le lavorazioni suddette dovranno comunque rispettare la normativa vigente in materia di rocce e terre da scavo e pertanto dovranno preventivamente essere concordate con la Committenza.

Art.1.4

Sicurezza degli scavi in relazione alle opere adiacenti

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori di scavo e di rinterro in modo tale da non costituire pericolo e non recare danno ai fabbricati e alle opere limitrofe. Dovrà inoltre aver cura di non danneggiare la pavimentazione stradale col movimento dei propri mezzi cingolati e/o le colture non direttamente interessate all'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore dovrà pertanto adottare a sua cura e spese, tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ad a garantire l'incolumità di persone e cose restando di tali rischi l'unico responsabile.

Art.1.5

Scavi in acqua

Qualora la Committente ne accerti la necessità, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire a nolo le pompe o altri mezzi idonei; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e prevalenze tali da garantire la continuità del prosciugamento ed il mantenimento dei programmi di lavoro, senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare l'interruzione dei lavori in genere. Per gli aggettamenti praticati durante l'esecuzione delle murature e/o strutture di fondazione, l'Appaltatore dovrà adottare a sua cura e spese, tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte e dei calcestruzzi.

Art.1.6

Rimozione di trovanti

Nel caso di rinvenimento nello scavo di trovanti, l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro rottura e rimozione, qualora gli stessi non siano asportabili con i normali mezzi di scavo. Per tale lavoro potrà usare i mezzi che crederà più opportuni sottostando, nel caso dell'uso di esplosivi, a quanto previsto dalle norme vigenti.

Art.1.7

Opere provvisorie di contenimento delle pareti dello scavo

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di scavo con modalità atte a garantire la stabilità delle pareti per tutto il tempo che lo scavo rimarrà aperto; a tale scopo è facoltà e responsabilità dell'Appaltatore ricorrere anche ad idonee opere provvisorie a sostegno delle pareti di scavo. Le opere provvisorie potranno essere collocate in modo discontinuo o continuo, a contatto delle pareti dello scavo a seconda delle caratteristiche del terreno e delle situazioni locali. Le opere provvisorie a sostegno delle pareti di scavo dovranno avere una resistenza adeguata alla spinta da sostenere. A lavori eseguiti l'Appaltatore dovrà far constatare alla Committente l'effettiva consistenza dell'armatura. Le risultanze delle constatazioni verranno contabilizzate sui Libretti delle Misure. Prima di procedere alla realizzazione delle opere provvisorie di contenimento dovrà essere esaminata la possibilità di eseguire lo scavo con pareti a pendenza di sicurezza.

Art.1.8

Mezzi per lo scavo

L'Appaltatore dovrà disporre di macchine escavatrici mantenute in perfetta efficienza e idonee allo scavo in relazione al terreno da scavare e alla geometria dello scavo. Nel caso di scavo in roccia, l'Appaltatore potrà eseguire lo scavo con martellone idraulico o a mano con martello demolitore e/o con altri mezzi speciali, solo dopo che l'Appaltatore avrà dimostrato la impossibilità di eseguire lo scavo con efficienti ed idonee macchine escavatrici a pala dritta o rovescia e solo dopo che la Committente ne abbia dato autorizzazione scritta, la quale si intende data solo per quei tratti di scavo in cui si rinvenivano situazioni di scavo identiche o più difficili. In mancanza della prescritta autorizzazione della Committente non sarà riconosciuto l'onere relativo. Nel caso di ricorso a esplosivi l'Appaltatore dovrà comunque osservare tutte le norme vigenti riguardanti la detenzione e l'uso dei medesimi.

Art.1.9

Piani di fondazioni

I piani di fondazione dovranno essere resi perfettamente livellati, con le pendenze richieste dal progetto. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già eseguito, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Committente abbia verificato ed accertato il piano di fondo scavo.

Art.1.10

Dimensioni degli scavi

Qualora la Committente autorizzi l'Appaltatore, con nota sul Giornale Lavori, ad eseguire scavi di sezione minore di quella tipo, la Committente contabilizzerà lo scavo come a sezione tipo. In ogni caso, qualunque sia la natura e la consistenza del terreno, l'Appaltatore su richiesta della Committente dovrà variare le dimensioni (profondità e larghezza) degli scavi anche se le nuove dimensioni siano in contrasto con quanto indicato sui disegni di progetto, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di sollevare eccezioni e richiedere speciali compensi, salvo il diritto al pagamento del lavoro eseguito applicando i prezzi di Elenco.

Art.1.11

Pareti e fondo dello scavo

L'Appaltatore dovrà ripulire accuratamente le pareti ed il fondo dello scavo da sassi, radici, spuntoni e qualsiasi altro materiale estraneo, caduto o rinvenuto all'interno dello scavo. Le pareti ed il fondo dello scavo dovranno risultare eseguiti in modo da non presentare asperità che possano ledere l'integrità della tubazione e/o del rivestimento protettivo. L'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere lo scavo rifinito e sgombrato anche da eventuali frane, fino alla posa della tubazione. Tutti i materiali di risulta verranno accatastati ad una distanza, dal ciglio dello scavo, tale da non costituire pericolo per eventuali franamenti. La Committente potrà richiedere che i diversi materiali di risulta vengano tenuti distinti, senza che ci comporti maggiori oneri per la Committente stessa.

Art.1.12

Scavi per attraversamenti speciali

Saranno eseguiti a mano o con mezzi meccanici a seconda della natura dell'attraversamento, delle difficoltà di esecuzione e delle prescrizioni imposte dalle Autorità competenti. Qualora gli scavi richiedano l'impiego di mezzi speciali, quali trivelle o spingitubi e personale forniti da Ditte specializzate scelte dalla Committente, l'Appaltatore provvederà alle prestazioni di normale assistenza e alla preparazione delle fosse di postazione, nonché, alla posa della tubazione interna al tubo di protezione ed alla relativa prova di tenuta. Nel caso di attraversamenti subalveo di fiumi, torrenti o canali, lo scavo dovrà essere effettuato con mezzi adeguati alla difficoltà di esecuzione connesse con l'ampiezza dell'attraversamento e la natura del terreno. Il fondo scavo, alla profondità di progetto, dovrà avere un andamento conforme alle specifiche stabilite e sarà mantenuto in tali condizioni per tutta la durata del varo della tubazione.

Art.1.13

Scavi per la manutenzione di tubazioni ed opere accessorie

Questi lavori saranno normalmente eseguiti per rendere possibile interventi su tubazioni acqua esistenti (riparazione dispersioni, collegamenti, adeguamento di reti) per la realizzazione di impianti di protezione elettrica, per opere di protezione varie e per bonifiche su condotte in esercizio. Le dimensioni dello scavo verranno comunicate di volta in volta dalla Committente. L'Appaltatore, oltre ad osservare tutte le modalità precedentemente descritte, dovrà usare particolari accorgimenti per non danneggiare né la tubazione, né il suo rivestimento. In particolare:

- nelle fasi iniziali di scavo, si dovrà operare con la massima cura e attenzione in modo tale da individuare esattamente la posizione e la profondità della tubazione ed eventuali servizi adiacenti;
- potranno essere usati mezzi meccanici per lo scavo avendo sempre cura che gli stessi non vengano mai a contatto con la tubazione; la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano.

Nel caso di scavi per la costruzione di cunicoli, per la messa in opera di tubi di protezione o per la riparazione del rivestimento isolante, per l'abbassamento e/o spostamento di tubazioni in esercizio, dovranno essere lasciati, sotto la tubazione, opportunamente distanziati, setti di sostegno in terra e/o briglie onde evitare il galleggiamento della tubazione nel caso di allagamento dello scavo. Tali setti e briglie verranno rimossi, durante il normale avanzamento delle opere, solo dopo aver assicurato la stabilità della tubazione interessata.

Art.1.14

Carico e scarico dei tubi

Le operazioni di carico dei tubi, su mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, dovranno essere eseguite in modo da non provocare danni ai tubi stessi ed alla loro superficie, ai rivestimenti protettivi o alle verniciature. Il sollevamento dovrà essere fatto usando apposite fasce morbide della larghezza di almeno 10 cm provviste di un perno rimovibile ad una estremità; per nessun motivo dovranno essere usate catene o funi senza adatte imbottiture nelle parti a contatto col tubo. Si potranno anche adottare particolari attrezzature che consentano di imbragare l'intero carico e di sollevarlo in una sola alzata. Se il carico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono eseguiti con gru, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. In alternativa per il carico potranno essere usati:

- a) gru munite di fasce a superficie liscia avvolte sulla parte centrale dei tubi, purché questi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire un agevole sfilamento della fascia a carico avvenuto.
- b) carrelli elevatori o mezzi di tipo analogo, purché i tubi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire l'introduzione e lo sfilamento dei bracci, senza danneggiare il tubo o il suo rivestimento o verniciature. Le superfici di contatto tra i tubi ed i bracci dovranno essere adeguatamente ricoperte.
- c) mezzi di sollevamento di tipo diverso. In tal caso i tubi dovranno essere opportunamente distanziati e dovranno essere adottate dall'Appaltatore eventuali altre misure di protezione delle tubazioni, con i criteri di massima sopra indicati.

Se i tubi risultassero imballati in fasci, questi ultimi dovranno essere caricati come se si trattasse di un tubo unico di grande diametro, adottando i mezzi di sollevamento e le modalità descritti/e nel presente punto. Lo scarico dei tubi dovrà essere eseguito, con le stesse modalità previste per il loro carico, fermo restando soprattutto il divieto di eseguire lo stesso con corde o funi agganciate o legate intorno al rivestimento o alla verniciatura. È inoltre vietato lo scarico per caduta libera dal mezzo di trasporto. I tubi devono sempre essere adagiati sul terreno, appoggiati su apposite zeppe, o sulla catasta e non fatti cadere o urtare contro di essi. All'atto dello scarico, i tubi dovranno essere controllati accuratamente uno per uno.

Art.1.15

Trasporto dei tubi

Sui mezzi di trasporto i tubi dovranno essere stivati nella quantità massima consentita dalla portata e dalla sagoma limite ammesse e dalle vie di comunicazione da percorrere, con l'avvertenza di adottare tutti quegli accorgimenti per non recare danno ai tubi e alla loro superficie. Per i tubi rivestiti da trasportare su automezzi o per ferrovia, potrà essere impiegato un numero massimo di 4 calaggi per fila, al fine di limitare i danni al rivestimento o alla verniciatura. I calaggi dovranno avere una larghezza di almeno 12 cm ed i cunei impiegati per fissare il carico la stessa larghezza dei calaggi. Il distanziamento di tubi rivestiti o verniciati da eventuali prolunghe di sponda o da corde, funi o catene, usate per assicurare il carico, dovrà essere esclusivamente realizzato con strisce di gomma dura o con listelli a tavoletta di legno di spessore e larghezza adeguati.

Art.1.16

Accatastamento dei tubi

Prima della posa, i tubi dovranno essere accatastati e ben fissati, in modo da non costituire pericolo per la viabilità, per persone o cose. In tale fase dovrà essere assicurata la chiusura delle testate mediante gli appositi tappi. I tubi di polietilene non dovranno essere lasciati esposti agli agenti atmosferici. A tale scopo le cataste dovranno essere coperte con teli impermeabili ed opachi. L'area di accatastamento dovrà essere pianeggiante e a distanza adeguata da linee elettriche aeree, in conformità alle norme di legge vigenti. Tale area dovrà essere spianata e liberata da qualsiasi corpo estraneo o materiale che possa danneggiare i tubi o causare pericolo di incendio in prossimità delle cataste. I tubi non potranno essere posti a contatto diretto con il terreno, neppure parzialmente, ma dovranno essere distanziati da esso (mediante traversine in legno, tavole) od altri sistemi che non danneggiano i tubi, i rivestimenti e le verniciature; in particolare per i tubi di polietilene di qualsiasi diametro, il primo strato deve appoggiare su un piano orizzontale, con superficie uniforme, costituito da tavole di legno posate sul terreno. Premessa l'opportunità che l'altezza della catasta sia la minima possibile, tale altezza, escluso lo spessore delle eventuali traversine non dovrà mai superare i 2 metri nel caso di tubi di acciaio e 1,5 metri in caso di tubi di polietilene. Non sarà ammissibile che i tubi subiscano urti durante le operazioni di sistemazione; sarà inoltre indispensabile che fra un tubo e l'altro di uno stesso strato resti uno spazio di qualche millimetro.

Nel caso si dovesse regolare l'allineamento di un tubo di acciaio con un piccolo spostamento, sarà ammesso l'impiego di leve, purché lo sforzo sia applicato esclusivamente sulle testate non rivestite di esso e al di fuori del cianfrino. Nell'accatastamento del primo strato di tubi di acciaio o di ghisa con DN uguale o inferiore a 400 mm si dovranno prevedere tre punti di appoggio (al centro e alle due estremità non rivestite dei tubi); gli strati di tubi successivi al primo dovranno essere separati con traversine di legno e fissati con cunei, prevedendo due punti di appoggio, posti a distanza di 2-3 m dalle loro estremità. Per tubi di DN superiore a 400 mm, i punti di appoggio saranno disposti come sopra prescritto per la sistemazione del primo strato di tubi; per gli strati successivi i tubi potranno essere appoggiati direttamente uno sull'altro, separando i diversi strati con un foglio di politene per non danneggiare i rivestimenti.

Art.1.17

Sfilamento dei tubi

Lo sfilamento dei tubi rivestiti o verniciati di grande diametro dovrà essere eseguito caricando gli stessi con le precauzioni indicate per il carico dei tubi, su slitte o carrelli forniti di appoggi. In tale fase dovrà essere mantenuta la chiusura delle testate mediante gli appositi tappi. Gli appoggi dovranno avere la minima distanza possibile dal piano di campagna, i bordi dovranno essere privi di asperità, e se metallici, dovranno essere curvati verso il basso. Potranno anche essere utilizzate particolari attrezzature fornite di larghe selle di appoggio, o altri dispositivi di caratteristiche analoghe, che siano però tali da assicurare la buona conservazione del rivestimento. Non è ammesso trasportare i tubi facendoli strisciare sul terreno, anche se parzialmente e/o per brevi tratti. Le testate dei tubi sfilati dovranno essere fatte appoggiare su traversine o su sacchetti riempiti di terra o di paglia o di altro materiale equivalente, in modo da assicurare il distanziamento dei tubi dal terreno, sia nella fase di sfilamento che in quelle successive. Non sarà ammesso procedere all'allineamento dei tubi posati direttamente sul terreno mediante leve; questo è consentito solo se essi saranno posati su sacchetti o traversine e se lo sforzo verrà applicato in corrispondenza delle testate, usando particolare attenzione per evitare danni ai cianfrini.

L'altezza da terra dei tubi dovrà essere sufficiente a permettere l'agevole rivestimento delle saldature e dei tratti interessati, nonché l'individuazione e la riparazione dei difetti dell'isolamento. I sostegni dovranno essere sempre mantenuti efficienti e potranno essere tolti solo all'atto della posa nello scavo, cui dovrà precedere il controllo e la riparazione del rivestimento, come prescritto. Si dovrà assolutamente evitare che sui tubi sfilati, anche se coperti da uno strato di terra, vengano fatti transitare o sostare mezzi di qualsiasi tipo e si dovrà curare che i mezzi suddetti non urtino contro i tubi stessi durante le diverse fasi di lavoro.

Art.1.18

Srotolamento di tubi di polietilene in rotoli

Lo srotolamento di tubi di polietilene in rotoli, al fine di evitare danneggiamenti, dovrà essere eseguito con un apposito aggancio a rullo. Inoltre, al momento dell'innalzamento del rotolo, sul suddetto aggancio, è indispensabile fare ruotare il rotolo stesso, fino a eliminare in tal modo, gli eventuali residui di acqua immessa per il collaudo idraulico di fabbrica. Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla fase di disimballo del tubo, considerando le eventuali tensioni residue dopo l'avvolgimento in fabbrica.

Art.1.19

Conservazione di materiali non tubolari

L'Appaltatore provvederà al ricovero di tutti gli altri materiali in locali atti a preservarli dalle intemperie e dall'umidità. In particolare i fusti o i recipienti contenenti vernici, primer, solventi, diluenti o materiali simili dovranno essere conservati perfettamente chiusi per evitare l'evaporazione del prodotto e l'inquinamento con polvere o acqua. Essi dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari ed essere tenuti lontani da stufe, radiatori, o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengono impiegate fiamme libere. La loro movimentazione dovrà essere eseguita con precauzione in modo da evitarne la rottura e lo scoppio. I nastri di qualsiasi tipo saranno conservati nei loro imballaggi originali, protetti dai raggi solari e dalla polvere e saranno sollevati da terra e lontani da stufe, radiatori o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengono impiegate fiamme libere. Per tutti i materiali nocivi e/o pericolosi dovranno essere adottati particolari accorgimenti, nelle fasi di immagazzinaggio e di posa, conformemente alla vigente legislazione in materia.

Art.1.20

Posa tubazioni con tecnologie speciali

La posa tubazioni con tecnologie speciali comprende le seguenti metodologie:
trivellazione orizzontale teleguidata:(T.O.T.)

Riguarda la posa di nuova tubazione senza esecuzione di scavi di linea, mediante utilizzo di apposite attrezzature.

Art.1.21

Trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.T.)

Prima delle operazioni di posa l'Appaltatore dovrà provvedere alla consultazione e verifica della cartografia esistente, all'esecuzione di sopralluoghi, scavi di indagine, eventuali carotaggi, indagini strumentali e quant'altro occorra per individuare il tracciato definitivo di perforazione, conformemente agli elaborati progettuali della Committente e secondo criteri di minima interferenza con i sotto-servizi esistenti. L'Appaltatore eseguirà quindi la posa della tubazione secondo le seguenti fasi e modalità operative:

- a) Esecuzione di scavi di misura adeguata alle estremità delle singole tratte da posare.
- b) Trivellazione del foro pilota e, se necessario, raccolta e smaltimento dei fanghi di perforazione in ottemperanza alla vigente legislazione.
- c) Alesatura del foro pilota con recupero delle aste di perforazione e posa della tubazione. Se l'operazione di posa comportasse rischi di danneggiamento della superficie esterna del tubo, esso dovrà essere collocato all'interno di una guaina, da posare con la tecnica T.O.T. Le sollecitazioni meccaniche sulla tubazione nel corso dell'operazione di posa devono essere mantenute sempre al disotto dei limiti di snervamento del materiale mediante l'adozione di idonei accorgimenti o sistemi di controllo.

Art.1.22

Sfilamento, posa nel cavo e allettamento delle condotte

Al termine delle operazioni di scavo e dopo aver verificato l'esattezza della livelletta del piano di posa l'Impresa preleverà i tubi dalle apposite cataste e procederà allo sfilamento lungo lo scavo o alla posa direttamente sul fondo dello scavo; il tubo dovrà essere sistemato sul piano di posa rispettando rigorosamente le quote e le pendenze previste. Per ogni cambiamento di direzione dovranno essere utilizzate curve a 45°, salvo diverse indicazioni e/o autorizzazioni da parte di personale specializzato. Non è consentito collocare giunti nel tubo in curva; eventuali deroghe dovranno essere singolarmente autorizzate dal personale di Enti/società specializzate. Per le tubazioni in acciaio le curvature si realizzeranno solo tramite l'impiego di curve o adeguata lavorazione delle teste, sono da evitarsi sovratensioni causate da piegamenti delle barre.

Il tubo dovrà essere ricoperto con lo stesso materiale utilizzato per la realizzazione del piano di posa (sabbia comune o terreno naturale se quest'ultimo non arreca danni al rivestimento o al tubo stesso). Durante il carico, il trasporto, lo scarico in cantiere, la posa in opera e l'allettamento dovranno venire prese per i tubi di acciaio tutte le precauzioni per evitare danni al rivestimento ed alle estremità di giunzione. Per tubi di polietilene non saranno accettabili incisioni o rigature superficiali superiori al 10% dello spessore della parete. Nella posa di tubo in ghisa sferoidale in terreni a forte pendenza, il bicchiere dovrà essere rivolto verso l'alto, procedendo nel montaggio dal basso verso l'alto. Come ultima

operazione preparatoria verrà eseguita un'accurata pulizia all'interno del tubo ed una ripresa degli eventuali danni al rivestimento.

Art.1.23

Operazioni preliminari alle operazioni di saldatura

L'Appaltatore deve garantire alla Committente una buona esecuzione delle saldature e perciò deve essere dotato di mezzi ed attrezzature adeguate alla natura dei lavori appaltati e provvedere alla loro manutenzione in modo che essi siano costantemente in perfette condizioni di efficienza. L'impiego di impianti di saldatura diversi da quelli convenzionali (manuali, a corrente continua), devono essere approvati preventivamente dalla Committente la quale si riserva la facoltà di non autorizzare l'impiego di quelle attrezzature che non soddisfano i requisiti indicati nella specifica del procedimento di saldatura o non siano conformi alle Norme di sicurezza vigenti nelle località ove vengono eseguiti i lavori. L'Appaltatore ha l'obbligo del rispetto più scrupoloso delle Norme di sicurezza, con riferimento a tutti i mezzi d'opera ed alle attrezzature, anche ausiliarie, che esso impiega per l'esecuzione dei lavori. L'Appaltatore è tenuto inoltre a mantenere, nel cantiere, una adeguata scorta di pezzi di ricambio delle sue attrezzature al fine di assicurare, durante l'esecuzione dei lavori, la necessaria continuità operativa. L'Appaltatore è altresì tenuto a provvedere alla movimentazione e stoccaggio delle bombole di gas compresso nel rispetto delle Norme antinfortunistiche, assicurandone la custodia in locali adeguati e lontani da fonti di calore. Prima dell'allineamento per la giunzione o per la saldatura, dovrà essere controllata la pulizia interna delle tubazioni eccezionalmente sprovviste di tappi di chiusura; gli eventuali corpi estranei dovranno essere eliminati con idonei mezzi e cura onde non danneggiare i rivestimenti interni. Tale operazione deve essere eseguita sia per i giunti di testa che per quelli a bicchiere e deve essere particolarmente accurata specialmente per questi ultimi. Allorquando si rendesse necessario effettuare le operazioni di pulizia delle testate dei tubi e di tutti gli altri materiali destinati a venire a contatto con l'acqua potabile impiegando solventi, detergenti o altri similari, questi ultimi dovranno essere conformi alla Circolare del Ministero della Sanità.

La preparazione degli smussi delle testate dei tubi, per le operazioni di saldatura, dovrà essere eseguita secondo le specifiche del procedimento di saldatura. Se invece le estremità sono preparate per giunto a bicchiere esse non devono essere modificate, qualunque sia il procedimento di saldatura da adottare per la costruzione della condotta. La rettifica dello smusso delle estremità a saldare di testa, nel caso sia necessaria, va eseguita con macchine intestatrici a freddo oppure con idonei attrezzi tagliatubi, rispettando la condizione di perpendicolarità delle estremità rispetto all'asse del tubo con tolleranza massima di 1,6 mm. Al termine di ogni giornata di lavoro, le estremità della linea in costruzione, dovranno essere chiuse con un fondello metallico saldato o con apposito tappo ad espansione.

Art.1.24

Tubazioni in acciaio

Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite esternamente per una lunghezza di almeno 30 cm dalle estremità con spazzole metalliche e con eventuali solventi (già menzionati al punto precedente e conformi alla legislazione vigente) per eliminare ogni traccia di ruggine, grassi, bave, terra, ed altre impurità, in modo da evitare difetti nella esecuzione delle saldature o delle giunzioni. Sulle testate dei tubi da saldare, l'Appaltatore, prima del loro accoppiamento dovrà controllare:

- lo stato dei cianfrini ed eseguire eventuali aggiustaggi con idonei strumenti;
- l'assenza o la tollerabilità delle ovalizzazioni secondo i limiti stabiliti dalla Committente.

Ammaccature evidenti, fessurazioni difetti di laminazione in prossimità dei lembi, devono essere eliminati asportando il tratto di tubo nudo contenente i difetti. Tutti i tagli, che dovranno essere effettuati sui tubi in acciaio, saranno eseguiti secondo un piano normale all'asse del tubo. In ogni caso, dopo l'esecuzione dei tagli o delle rettifiche dei cianfrini, si dovranno controllare le estremità dei tubi per accertarsi che non siano presenti ulteriori difetti, tali da compromettere l'esecuzione delle saldature. I tubi non rispondenti alle specifiche od aventi difetti non riparabili, dovranno essere scartati con l'approvazione della Committente e formeranno oggetto di segnalazione scritta da parte dell'Appaltatore.

Art.1.25

TUBAZIONI IN PE

La giunzione delle tubazioni di polietilene può essere realizzata con sistemi diversi; conoscendone le caratteristiche si può di volta in volta scegliere quelle più opportune. In generale le giunzioni vengono effettuate mediante:

- a) **saldatura di testa** (idonea soprattutto per i grandi diametri, richiede apposita saldatrice a piastre e necessita di caratteristiche omogenee tra le due tubazioni da collegare);
- b) **saldatura per elettrofusione** (di semplice realizzazione, facilmente attuabile soprattutto per diametri medio-piccoli, non richiede la totale omogeneità tra le tubazioni da collegare);
- c) giunzione **mediante serraggio meccanico**
- d) **giunzione mediante flangiatura**

a) **Saldature di testa**

La saldatura di testa si realizza con l'ausilio di una saldatrice a piastre composta da ganasce per bloccare ed allineare le estremità dei tubi da saldare, una fresa per spianare e rifinire le testate, da una piastra riscaldata che mediante contatto fonde alcuni mm di PE sulle testate affinché realizzino la saldatura. Seguendo un opportuno ciclo le estremità delle tubazioni vengono rifinite, riscaldate e quindi premute l'una contro l'altra a realizzare la saldatura. Il personale che esegue la saldatura di testa dovrà essere munito di apposito Patentino in corso di validità. La saldatura deve essere realizzata impiegando una saldatrice che risponda ai requisiti disposti dalla UNI 10565 dotata di certificati di collaudo e di manutenzione programmata del produttore e comunque completa di:

- centralina a comando oleodinamico per l'accoppiamento meccanico dei lembi da saldare, con manometro di classe idonea per il controllo della pressione applicata;
- basamento costituito da due supporti, uno fisso e uno mobile, scorrevole su guide, dotati ciascuno di due ganasce per il bloccaggio dei pezzi da saldare;
- termoelemento a piastra rivestito con materiale anti-aderente, con resistenze elettriche incorporate e regolato da termostato tarato;
- fresatrice in grado di assicurare la corretta preparazione dei lembi;
- sistema di controllo automatico delle operazioni di saldatura attraverso:
 - il governo oleodinamico degli elementi di spinta e della piastra di saldatura;
 - il governo dei valori di pressione impostati per le varie fasi;
 - il governo dei tempi impostati per le varie fasi;
 - il governo delle temperature impostate;
 - la registrazione e restituzione su supporto magnetico o cartaceo dei parametri utilizzati per ogni singola saldatura e la numerazione progressiva delle stesse.

Le attrezzature impiegate devono garantire:

- un corretto allineamento dei pezzi da saldare;
- un adeguato parallelismo delle superfici da saldare;
- la regolazione e il controllo dei parametri di saldatura (pressione, temperatura, tempo);
- la conformità alle disposizioni legislative vigenti.

La saldatrice e le altre apparecchiature necessarie (termoelemento, fresatrice) devono garantire che il processo di saldatura sia condotto in modo soddisfacente ed a perfetta regola d'arte.

Prima di posizionare gli elementi da saldare, si deve effettuare la pulizia delle loro superfici interne ed esterne per rimuovere tracce di polvere, unto ed eventuale sporcizia. L'operazione deve essere effettuata con panno pulito esente da filacce, imbevuto con adeguato liquido detergente. I tubi e/o raccordi devono essere bloccati nelle ganasce della saldatrice in modo che le superfici di saldatura risultino parallele tra di loro e che sia garantita la possibilità di movimento assiale senza attriti rilevanti, utilizzando carrelli o sospensioni oscillanti su cui fare scorrere le tubazioni. I tubi e/o raccordi devono essere posizionati in modo da contenere il disassamento entro i limiti indicati più avanti; quando possibile, si opera facendo ruotare i due elementi fino a quando non si presenti la condizione di accoppiamento più favorevole e/ o agendo sui sistemi di fissaggio delle ganasce senza esercitare una forza di bloccaggio eccessiva che potrebbe danneggiare le superfici dei manufatti. Le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate per garantire un adeguato pian-parallelismo e per eliminare tracce di ossido. L'operazione di fresatura deve essere effettuata avvicinando le parti solo dopo aver avviato la fresa ed esercitando una

pressione graduale tale da non comportare l'arresto dell'attrezzo ed evitare un eccessivo surriscaldamento delle superfici a contatto. Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare; in caso contrario si deve verificare le tolleranze di accoppiamento della saldatrice o indagare sul materiale costituente i tubi e/o raccordi da saldare. La fresatrice deve essere spenta solo dopo l'allontanamento delle estremità da saldare. Al termine della fresatura, i trucioli devono essere rimossi dalla superficie interna degli elementi da saldare, impiegando una spazzola o uno straccio pulito. Le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo. Terminata l'operazione di fresatura si deve verificare, portando a contatto le superfici da saldare, che il disassamento e la luce tra i lembi rientrino nelle tolleranze di seguito richieste. Il disassamento massimo, misurato in ogni punto della circonferenza, non deve essere maggiore del 10% dello spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm. In caso contrario si devono ripetere le operazioni di bloccaggio e di fresatura.

b) Saldature per elettrofusione

La saldatura per elettrofusione si realizza con l'ausilio di manicotti elettrici i quali, prodotti per stampaggio, contengono delle resistenze in grado di fondere il materiale delle superfici di contatto tra tubo e manicotto. La saldatura viene effettuata inserendo le estremità del tubo nelle apposite sedi del manicotto e collegando le resistenze di quest'ultimo alla relativa saldatrice. Il personale che esegue la saldatura per elettrofusione dovrà essere munito di apposito Patentino in corso di validità. La saldatura per elettrofusione deve essere realizzata con saldatrici i cui requisiti rispondono a quanto prescritto dalla Norma UNI 1 0521. Esistono due tipologie di apparecchiature:

- monovalenti: con possibilità di scegliere tra impostazione manuale e automatica dei parametri;
- polivalenti: funzionano solo in automatico e si utilizzano con codici a barre, carte magnetiche, sistemi equivalenti.

Servono inoltre le seguenti attrezzature: tagliatubi, raschiatori, allineatori a doppio collare per ogni estremità, arrotondatori e posizionatori per prese. Prima di realizzare le saldature occorre eseguire una verifica dell'efficienza delle attrezzature e una verifica delle dimensioni e dell'ovalizzazione delle tubazioni. Occorre preparare le estremità da saldare effettuando una raschiatura per una lunghezza superiore a quella del raccordo di almeno 10 mm; la raschiatura deve avere una profondità pari a:

- 0.1 mm per tubi con De 63 mm.
- 0.2 mm per tubi con De > 63 mm.

Al termine occorre eseguire le operazioni di pulizia, allineamento e fissaggio delle parti da saldare.

c) 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 boccola interna.
- Raccordi di materia plastica (UNI 9561). Vengono 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. Comunque i giunti devono rispondere ai requisiti prescritti dal progetto UNI 9561 e pertanto verificati con i relativi metodi di prova (UNI 9562).

d) Giunzione mediante flangiatura

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali, si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in HDPE. I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati per stampaggio dal fornitore dei tubi e saranno applicati mediante saldatura di testa (dopo l'inserimento della flangia). Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata. L'inserimento di guarnizioni è consigliata in tutti i casi. Le flange, a seconda dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni potranno essere convenientemente protetti contro la corrosione.

Art.1.26

Esecuzione dei giunti

CONDOTTE IN ACCIAIO

La saldatura in cantiere dei giunti a sovrapposizione (giunti a bicchiere cilindrico o sferico) o di testa delle tubazioni di acciaio deve assicurare, oltre tenuta idraulica, l'efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio. Si richiedono perciò: -materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato; -materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale base; - procedimento di saldatura appropriato; -preparazione, esecuzione e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed alla importanza della condotta; - saldatori qualificati e dotati di patentino. La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma, per fusione ed apporto di acciaio al carbonio, o a bassa lega, normalmente con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti. Nel caso di tubazioni di spessore piccolo ($S=3,2$ mm.) e di piccolo diametro (DN 80 mm) sarà usato il procedimento al cannello ossiacetilenico. Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro nonché la sicurezza del personale. Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere omologati secondo le tabelle UNI 5132. Per i giunti a bicchiere cilindrico e sferico, prima del loro accoppiamento, le estremità deformate a causa di danneggiamenti subiti durante il trasporto dovranno essere ripristinate, normalmente previo adeguato riscaldamento della zona interessata. Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a + 15 gradi C; per temperature più basse dovrà eseguirsi un opportuno preriscaldamento; inoltre si eviterà di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate, dal Direttore dei Lavori pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse. I saldatori terranno gli elettrodi da impiegare negli appositi fornelli riscaldatori ad una temperatura di 40:80 gradi C. Il preriscaldamento si rende necessario se la temperatura ambiente è inferiore a + 5 gradi C e in ogni caso per tubi di spessore superiore a 8 mm.; esso potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo a induzione o con resistenze elettriche. Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche seguenti, per i procedimenti e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica: - per saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, secondo le norme UNI 4633 (classificazione e qualifica dei saldatori elettrici per tubazioni d'acciaio dolce o a bassa lega); - per la saldatura ossiacetilenica, secondo le norme UNI 5770. Tecnica operativa. Solitamente i tubi, quando ciò sia possibile per la conformazione del terreno e per la loro disponibilità delle attrezzature, vengono accostati e saldati fra loro a piè d'opera, fuori dallo scavo, in modo da precostituire delle colonne, formate da alcuni elementi, che verranno successivamente calate nella trincea predisposta e fra loro collegate, eseguendo la saldatura di collegamento in opera. Per la buona riuscita delle giunzioni all'arco elettrico si deve, in relazione allo spessore dei pezzi da saldare ed al tipo di saldatura, studiare quale sia il numero più conveniente di passate per ogni cordone, il diametro più conveniente dell'elettrodo per ogni passata, e la più conveniente velocità di avanzamento delle saldature che si deve adottare, anche in relazione al necessario raffreddamento. In particolare, per la saldatura di testa, quanto questi tubi presentino ovalizzazioni o comunque un eccessivo disallineamento anche locale delle superfici interne, si dovrà usare un accoppiatubi interno o esterno di allineamento che non dovrà essere tolto prima che sia stata eseguita la prima passata avente una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza del tubo e comunque uniformemente distribuita sulla circonferenza stessa, inoltre:

- le estremità da saldare devono essere predisposte in modo appropriato e comunque liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo perfettamente nudo;
- lo spessore del cordone di saldatura deve essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con freccia variante fra 1:2 mm.) senza soluzione di continuità;
- la sezione dei cordoni deve essere uniforme e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità e senza altri difetti apparenti;
- i cordoni di saldatura devono essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente col metallo base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva deve essere ben pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura;
- gli elettrodi debbono essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo d'apporto deve risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base: con $R = 450/550$ N/mm² 24%.

CONDOTTE IN POLIETILENE PER ACQUA

I giunti saranno realizzati mediante saldatura per polifusione testa a testa oppure utilizzando flange o raccordi in ghisa/ottone; oppure utilizzando manicotti elettrosaldati a giudizio della Direzione Lavori; a giunto eseguito dovranno essere conservate le caratteristiche meccaniche della classe dei tubi utilizzati. Non saranno di norma realizzate saldature testa-testa per diametri inferiori al De 90. Gli accorgimenti costruttivi che caratterizzano le macchine per saldatura testa- testa devono essere tali da consentire di mantenere in posizione di perfetta coassialità le due parti terminali dei tubi anche se di grosso spessore. Criteri di accettabilità:

- il disassamento massimo consentito non deve essere superiore al 10% dello spessore dei tubi;
- la mancanza di parallelismo max. consentita tra le teste da saldare non deve essere superiore allo 0.2% del diametro dei tubi.

Nella verifica, da parte della Committente, dei procedimenti di saldatura impiegati per l'esecuzione delle saldature testa-testa si farà riferimento ai tempi di riscaldamento, permanenza in temperatura e raffreddamento, ai valori della pressione da esercitare sulle teste, alla forma e dimensione del cordoncino formatosi durante la saldatura indicate in tabella. Nelle giunzioni con l'utilizzo di manicotti elettro-saldabili, le ovalizzazioni delle testate del tubo superiori all'1,5% del diametro saranno da correggere con l'ausilio di congegni idonei. Le teste dei tubi da saldare dovranno essere accuratamente raschiati fino a quando non sarà completamente rimossa la pellicola ossidata sulla superficie, ed eventualmente pulita con trielina od altri solventi clorurati; i pezzi speciali devono essere sempre conservati in buste di plastica. La distanza massima tra le due teste all'interno del manicotto non dovrà mai essere maggiore di 1/10 del diametro esterno del tubo. Prima di rimuovere i pezzi saldati il giunto deve essere fatto raffreddare per la durata di tempo indicata dalle tabelle a corredo del raccordo stesso. In caso di condizioni atmosferiche perturbate, è opportuno che la zona di saldatura, sia durante l'esecuzione che per tutto il tempo di raffreddamento, sia protetta in modo adeguato, bisognerà assolutamente evitare che la saldatura avvenga su tubi o raccordi umidi.

GIUNTO A MANICOTTO

La giunzione dei tubi si ottiene mediante un manicotto esterno. Esso può essere di natura rigida o flessibile e deve assicurare una resistenza almeno pari a quella degli elementi collegati. Esso può essere impiegato sopra e sottoterra e sott'acqua, a pressione e non, ed in depressione. La tenuta sarà assicurata da anelli elastomerici del tipo ad anello in gomma o a guarnizione continua e inseriti sul tubo o nel manicotto stesso nelle apposite sedi. I giunti dovranno essere in grado di mantenere inalterate le doti di tenuta con un'angolazione, tra gli assi dei tubi adiacenti, dei valori minimi appresso indicati sia che tale angolazione sia disposta in fase di montaggio, sia che venga provocata da forze esterne:

- 3 gradi per tubi con DN minore uguale di 500 mm.
- 2 gradi per tubi con DN maggiore di 500 mm. ma minore uguale 900 mm.
- 1 grado per tubi con DN maggiore di 900 mm. ma minore uguale 1800 mm.
- 1/2 grado per tubi con DN maggiore di 1800 mm.

Il giunto deve essere in grado, inoltre, di mantenere inalterate le doti di tenuta permettendo un movimento relativo longitudinale pari ad almeno lo 0,3% della lunghezza totale del tubo. Esso deve essere altresì in grado di mantenere inalterate le doti di tenuta sotto l'azione di carico verticale pari a 10 N/mm di diametro. Le doti di tenuta devono essere mantenute anche sotto l'azione contemporanea degli effetti di cui sopra e cioè disassamento, movimento longitudinale e azione del carico di taglio. La lunghezza e lo spessore del manicotto e le caratteristiche della guarnizione saranno calcolati in funzione delle caratteristiche previste per la condotta. La profondità di inserimento della estremità maschio del tubo o raccordo del manicotto deve essere chiaramente marcata sul tubo.

GIUNTO A BICCHIERE

Tale assiemaggio si ottiene inserendo le estremità maschio di un tubo nel bicchiere di altro tubo. Il bicchiere deve essere costituito monoliticamente con il tubo o raccordo durante la costruzione dello stesso.

La connessione tra i tubi si realizzerà tramite un sistema di giunzione integrato del tipo bicchiere ad anello operante in sovrappressione e depressione, garantito da una guarnizione preinserita a caldo durante la fase di formazione del bicchiere e composta da un elemento di tenuta in elastomero EPDM accoppiato mediante costampaggio ad un anello di rinforzo in polipropilene fibrorinforzato rispondente alla norma

UNI EN 681-1. Tutte le guarnizioni dovranno essere state precedentemente testate in laboratorio a 40 bar e poter permettere una deviazione angolare pari a 3°.

FLANGIA

Tale tipo di giunzione è adoperato per gli accoppiamenti con le apparecchiature di linea e/o con pezzi speciali. Tale assemblaggio si ottiene fissando le due estremità flangiate mediante bulloni o tiranti con rotelle e con interposta guarnizione. Il giunto a flangia è di natura rigida, e deve assicurare una resistenza almeno pari a quella degli elementi collegati. Esso può essere usato sopra e sottoterra e sott'acqua a pressione e non, nonché in depressione. I tipi di flange possono essere liberi o fissi. Le dimensioni delle flange sono quelle previste nelle norme UNI, salvo diversa prescrizione di progetto. Potranno essere usati per la costruzione delle flange i materiali previsti per i pezzi speciali. Sono comunque da escludersi riempimenti quali feltri, spugne, o altri riempitivi.

GIUNTO TESTA A TESTA

Questo tipo di giunzione, che verrà utilizzato per l'inserimento di tronchetti nella tubazione, per le diverse necessità che possono nascere nel corso della posa, potrà essere effettuato:

- a) con l'uso di giunti metallici con guarnizione di gomma dei vari tipi in commercio per uso su materiali plastici (giunti tipo STRAUB, tipo DRESSER).
- b) con fasciatura in resina e/o stuoia da eseguire in cantiere e sigillata con mastice poliestere e/o epossidico o con profilati in gomma di opportuna sagomatura.

In ogni caso il fornitore dovrà fornire all'Impresa che effettuerà il montaggio la specifica per la corretta esecuzione della giunzione.

Art.1.27

Esecuzione delle giunzioni a flangia e costruzione di pezzi speciali

Per il montaggio dei pezzi speciali a flange, il serraggio dei bulloni dovrà avvenire dolcemente in modo da sollecitare uniformemente la guarnizione. In particolari giunti potrà essere previsto il montaggio di apposite flange isolanti. In questo caso si dovranno montare due guarnizioni per maggiore spessore ed i bulloni di serraggio dovranno essere plasticati; le rondelle dovranno essere di materiale isolante come nylon 66 (poliamide) od equivalente. Per la costruzione di pezzi speciali quali TE, curve, croci, scarichi, sfiati, ecc. dovranno essere rispettati i disegni e le disposizioni che all'atto esecutivo verranno fornite dalla Committenza. Di norma tali pezzi saranno eseguiti utilizzando tubi oppure lamiere. In ogni caso l'Impresa sarà tenuta ad eseguire i manufatti secondo le migliori regole dell'arte ed a seguire le direttive che potranno essere date caso per caso dalla Direzione Lavori.

Art.1.28

Allineamento e accoppiamento dei tubi

I tubi saldati longitudinalmente dovranno essere allineati con la saldatura longitudinale posta nella parte superiore della condotta. All'atto dell'accoppiamento le saldature dovranno trovarsi sfalsate fra di loro con un angolo di almeno 30°. L'accoppiamento tra i tubi dovrà essere eseguito a mezzo di accoppiatore del tipo esterno o, in alternativa, per tubi con DN inferiore o uguale a 80, potranno essere impiegati calastrelli saldati alle estremità, avendo l'accortezza di asportare i punti di saldatura degli stessi con molatura, durante la prima passata. L'accoppiatore non dovrà essere rimosso prima di aver eseguito almeno il 50% della saldatura di prima passata, ripartita in tratti di lunghezza uniforme ed equidistanti fra di loro. Nell'operazione di accoppiamento, le testate dovranno essere, di norma, mantenute ad una distanza variabile da 2 a 3 mm, a seconda delle indicazioni della Committente. Per tubi dello stesso DN e dello stesso spessore, saranno tollerate ovalizzazioni delle testate, purché lo slivellamento conseguente sia inferiore ad 1,6 mm. Qualora la differenza tra lo spessore delle estremità accoppiate risultasse superiore a 1,6 mm, le estremità dovranno essere rastremate internamente con un angolo di 18°. Per tubi e accessori vari con differenza di spessore superiore a 1,6 mm e con caratteristiche di resistenza meccanica diverse, occorrerà inserire gli appositi tronchetti di transizione.

Eventuali tagli saranno eseguiti a freddo con appositi tagliatubi o a caldo con fiamma ossiacetilenica. Dopo il taglio a caldo, questo dovrà essere pulito accuratamente con mola ed in ogni caso dovrà essere fatta la cianfrinatura secondo le disposizioni della Committente. I tubi con estremità preparate con giunti a bicchiere (cilindrico o sferico) dovranno essere accoppiati normalmente mediante puntatura. I segmenti

di puntatura dovranno essere sufficientemente lunghi, uniformemente distanziati e ben penetrati in modo da assicurare un collegamento efficiente e tale da non provocare, durante l'esecuzione della saldatura, alcun cambiamento delle condizioni di accoppiamento.

Art.1.29

Rivestimento di tratti nudi - riparazioni e rinforzi eseguiti in cantiere

In cantiere dovranno essere eseguiti a mano:

- a) il rivestimento di curve, di giunti saldati e di singoli tubi o di brevi colonne di tubo, con superfici grezze o verniciate;
- b) il rivestimento di giunti dielettrici a bicchiere, di accoppiamenti flangiati, di valvole, di sifoni e simili, con superfici verniciate;
- c) il rivestimento di tratti da posare con scavi a cielo aperto, appartenenti a tubi di protezione, spurghi, sfiati e tubi portacavi metallici, grezzi o verniciati;
- d) il rinforzo di rivestimenti esistenti di tipo pesante, da posare dove sarà prescritto l'impiego di un rivestimento di tipo rinforzato;
- e) la sostituzione totale o parziale, di rivestimenti esistenti su tubi o curve (anche di recupero) o su condotte in esercizio, qualora essi siano risultati non idonei ai collaudi.

Per il rivestimento a mano dei tubi e delle apparecchiature di linea suddetti, dovranno essere impiegati, di regola, rivestimenti applicabili a freddo; per il rinforzo e le riparazioni di rivestimenti esistenti potranno essere usati, in alternativa, materiali che per poter essere applicati, debbano essere riscaldati e rammolliti con fiamma. Tutti i materiali usati per riparazioni e rinforzi dovranno essere compatibili con i rivestimenti da riparare o da rinforzare. Si potranno inoltre applicare cicli di rivestimento a base di materiali portati a fusione (es. bitume). Quando le operazioni di rivestimento manuale, in seguito descritte, fossero effettuate su condotte in opera, la larghezza e la profondità dello scavo dovranno essere tali da permettere un'agevole esecuzione dei lavori. Lo scavo, che contenga acqua, dovrà essere prosciugato e mantenuto in tali condizioni per tutta la durata delle operazioni. In nessun caso l'applicazione di un rivestimento potrà essere eseguita su superfici nude, o rivestite o verniciate, che siano bagnate o molto umide; in caso di precipitazioni atmosferiche o quando l'umidità relativa all'ambiente é prossima al 100%, le operazioni di rivestimento dovranno essere sospese. Normalmente nella fasciatura si dovrà seguire il seguente procedimento:

- a) pulire accuratamente la superficie del tubo scoperto e l'eventuale cordone di saldatura con spazzole metalliche, avendo cura di estendere la pulitura da entrambi i lati per almeno 15 cm;
- b) ricoprire tutta la superficie così pulita con vernice bituminosa; l'operazione non dovrà essere eseguita su tubo bagnato e/o su giunti saldati ancora caldi e comunque si dovrà evitare che il tubo verniciato venga a contatto con il terreno o comunque sporcato;
- c) fasciare la parte così verniciata dopo l'essiccazione con strisce successive di vetroflex imbevuto di bitume fuso fino ad ottenere uno spessore non inferiore a quello del rivestimento originario del tubo. Successivamente si dovrà colare sulla fasciatura eseguita, bitume caldo in modo da formare un ulteriore strato protettivo. Durante il riscaldamento la temperatura del bitume non dovrà superare la temperatura di 160°C.

La Committente avrà la facoltà di prescrivere altri tipi di fasciatura (come quella eseguita con prodotti a freddo, in particolare, quando si impiegano tubazioni con rivestimento plastico), o mediante manicotti termorestringenti. Il controllo della continuità, omogeneità e dell'aderenza del rivestimento dovranno essere eseguiti a cura e spese dell'Appaltatore. Il controllo della continuità e dell'omogeneità del rivestimento dovrà essere eseguito mediante apposito analizzatore. Al controllo suddetto il rivestimento dovrà sopportare una tensione di almeno 10 KV. La Committente avrà la facoltà di accertare a campione, con proprio apparecchio, il grado di efficienza dell'isolamento. Qualora si riscontrassero deficienze, la Committente potrà richiedere, oltre alle riparazioni, il controllo di tutti i rivestimenti non precedentemente verificati anche se ciò potrà comportare particolari oneri all'Appaltatore (scavi, sollevamenti della tubazione ecc.)

Art.1.30

Ispezioni, controlli e qualifica dei saldatori

La Committente si riserva di inviare il proprio personale incaricato, nelle officine e nei cantieri dove si effettua la prefabbricazione o il montaggio delle tubazioni, con i seguenti compiti:

- accertare l'idoneità delle apparecchiature per l'esecuzione e il controllo delle saldature;
- presenziare alla qualifica dei procedimenti di saldatura e dei relativi operatori;
- accertare che la preparazione dei lembi, l'accoppiamento e l'esecuzione delle saldature nonché gli eventuali trattamenti termici, siano conformi a quanto prescritto e comunque alla buona pratica costruttiva;
- curare che i controlli siano eseguiti nella quantità e nel modo prescritto, e valutarne e convalidarne l'esito.

L'Impresa è tenuta a comunicare alla Committente con ragionevole anticipo la data in cui prevede di effettuare le prove di qualifica, le lavorazioni e i collaudi. Nel caso di controlli statistici la scelta dei giunti da controllare sarà fatta di regola da incaricati della Committente; in particolare, la scelta dovrà essere fatta seguendo i criteri sottoelencati:

- fare in maniera che tutti i saldatori risultino sistematicamente controllati;
- considerare preferibilmente le saldature in condizioni meno favorevoli come posizione, accessibilità, aspetto esterno, preparazione.

L'Impresa responsabile dell'esecuzione dei controlli è tenuta all'osservanza delle relative norme antinfortunistiche.

Di seguito si illustrano i controlli da eseguire sulle tubazioni in acciaio al carbonio.

CONTROLLO VISIVO: ha lo scopo di accertare l'accettabilità delle saldature per ciò che concerne dimensioni, aspetto del cordone, incisioni marginali, penetrazione come indicato alle specifiche allegate.

CONTROLLO RADIOGRAFICO: sulle saldature di tubazioni di particolare importanza, o particolarmente sollecitate (condotte gas IV specie, condotte acqua oltre PN15), su richiesta della Committente quando ne sia ravvisata l'opportunità, ad esempio qualora venissero rilevate cricche o gravi difetti sistematici. In ciascuna radiografia deve comparire un indicatore di qualità di immagine, preferibilmente del tipo a fili secondo DIN 54/109 e 110, oppure ASA B 31.3, del tipo adatto allo spessore del tubo, atto ad evidenziare variazioni non superiore al 2% dello spessore attraversato dai raggi. La valutazione dell'accettabilità, degli eventuali difetti evidenziati dalle radiografie, sarà fatta sulla base delle norme UNI 7278/74, applicando i raggruppamenti di gradi di difettosità indicati alla tabella A2, riferiti alle categorie di tubazioni definiti come alla tabella A4.7. Le saldature che non risultassero conformi a quanto previsto alle suddette norme dovranno essere riparate a totale cura e spese dell'Impresa.

Di seguito si illustrano i controlli delle saldature su tubazioni in polietilene.

CONTROLLO VISIVO: ha lo scopo di accertare l'accettabilità delle saldature per ciò che concerne dimensioni, aspetto del cordone e difetti di allineamento, verificare la fuoriuscita di materiale fuso dai punti di ispezione, per quanto riguarda le saldature eseguite con manicotti.

CONTROLLO CON ASPORTAZIONE DEL CORDONCINO DI SALDATURA: ha lo scopo di trarre, dall'esame dell'aspetto interno del cordoncino stesso, indicazioni su eventuali contaminazioni all'interfaccia tubo-tubo, della mancanza di saldatura o eventuali fenditure, rimandando a controlli distruttivi in caso di rilevazione di difetti.

PROVE DISTRUTTIVE: di cui alle norme UNI 7616, 8849 e 8850, potranno essere richieste, soprattutto nella fase iniziale dei lavori, per le saldature per polifusione testa-testa o con manicotti elettrosaldati, per i casi in cui i precedenti controlli abbiano evidenziato la possibilità di difetti.

VALUTAZIONE DEI RISULTATI. Il giudizio positivo dei controlli da parte della Committente non esime né in tutto né in parte la ditta responsabile della realizzazione delle tubazioni dalle proprie responsabilità e garanzie. I difetti eventualmente riscontrati nei controlli di cui al presente articolo, e giudicati inaccettabili, dovranno essere asportati. Qualora il giunto sia giudicato da tagliare la saldatura dovrà essere completamente asportata e dovranno essere ripristinati i lembi del giunto. Si dovrà quindi procedere alla riparazione, o alla esecuzione della nuova saldatura, e si dovrà eseguire nuovo controllo. Non è ammesso che vengano effettuate riparazioni senza che la Committente ne siano preventivamente informata. Nel caso in cui il risultato dei controlli risultasse negativo, la Direzione Lavori avrà il diritto di estendere il controllo medesimo ad altri giunti, fino alla totalità dei giunti stessi, senza che l'Impresa possa avanzare richieste di compensi di qualsiasi genere. Anche in questo caso le saldature che daranno risultati negativi dovranno essere demolite e rifatte a totale cura e spese dell'Impresa. La Committente si riserva la possibilità di eseguire, con propri mezzi o con ditte specialistiche da essa incaricate, i controlli

sulle saldature nel caso in cui l'Impresa si rendesse inottemperante riguardo la quantità, tempestività e qualità dei controlli indicati al presente articolo, addossando i relativi oneri all'Impresa. Nel caso in cui i difetti riscontrati siano eccedenti rispetto al raggruppamento di gradi di difettosità indicato per la classe di condotta, ma tali da permettere comunque la messa in servizio della condotta compatibilmente con la sicurezza del servizio stesso, e nel caso in cui le opere, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano accettate, verrà contestualmente indicata l'entità delle detrazioni da effettuare nei conteggi contabili e nelle liquidazioni, conseguenti al minore valore dell'opera. Nel caso in cui Enti o personale adibito a controllo delle saldature per conto terzi (ANAS, FS, Autostrade, ecc.) volessero operare particolari controlli od impartire modalità di esecuzione diverse e in deroga a quanto esposto, l'Impresa dovrà attenersi a quanto richiesto, assumendo gli eventuali aggravii da ciò derivanti a suo totale carico. Nel caso in cui durante il periodo di validità del presente Capitolato venissero normalizzate ulteriori forme di controllo delle saldature ne verrà, di volta in volta, valutato l'eventuale impiego.

Qualifica dei saldatori

Potranno eseguire giunzioni saldate solo i saldatori qualificati da Enti all'uopo preposti ed accettati dalla Committente. La suddetta qualifica, per le saldature di acciaio, dovrà essere conforme alla norma UNI EN287, o, in alternativa, alle norme UNI 4633 e UNI 6918 per la saldatura elettrica ad arco, o alla norma UNI 5770 per la saldatura ossiacetilenica. Per le saldature di polietilene, la qualifica dovrà essere conforme alla norma UNI 9737. Qualora, durante l'esecuzione dei lavori, Autorità od Enti richiedessero qualifiche diverse da quelle in possesso dei saldatori, l'Appaltatore sarà obbligato ad adeguarsi a propria cura e spese. Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore consegnerà alla Committente l'elenco nominativo dei saldatori già qualificati che verranno impiegati. È fatto espresso divieto di immettere sul cantiere saldatori senza preventivo benestare della Committente. Le saldature eseguite da saldatori non espressamente accettati dovranno essere eliminate e rieseguite da saldatori qualificati a cura e spese dell'Appaltatore. La Committente potrà richiedere la sospensione del saldatore qualora riscontrasse saldature non conformi o difformità di esecuzione, rispetto alle procedure di saldatura.

Art.1.31

Attraversamenti, incroci e parallelismi

Negli attraversamenti e/o parallelismi di strade, intercapedini e altri servizi, la Committente potrà ordinare che la tubazione sia protetta con tubi metallici o di PVC di opportuno diametro. Potranno essere anche utilizzati, per proteggere tubazioni in polietilene, spezzoni di tubazioni dello stesso materiale, non utilizzati, per la costruzione della rete. La posa dei tubi di protezione metallici potrà richiedere anche il ricorso a trivella o spingitubo. La tubazione sarà centrata nei tubi di protezione con distanziatori isolanti in plastica, nella quantità e misura fissati dalla Committente, e dovranno essere messi in opera in modo da garantire che non si verifichino contatti tra la tubazione e il tubo di protezione. La Committente potrà autorizzare, per particolari situazioni di sotto o sovrappasso, l'impiego di tubi di protezione in PVC con o senza distanziatori. Il tubo di protezione e il tubo portante, dovranno essere e risultare sempre perfettamente isolati elettricamente fra di loro. Prima della posa di tronchi di tubazione per gli attraversamenti subalveo dei corsi d'acqua, dovrà essere eseguito un apposito collaudo alla pressione di prova, dichiarata dal fornitore. Nei casi di tubazione da collocare lungo il fianco di ponti o libera a cielo aperto, l'Appaltatore installerà i tubi secondo quanto stabilito in progetto e/o dalla Committente.

Art.1.32

Montaggio di apparecchiature di linea e costruzione di pezzi speciali

Posa in opera apparecchiature di linea, su reti in acciaio

Le apparecchiature di linea (saracinesche, valvole, giunti dielettrici, idranti, pezzi speciali ecc.) verranno inserite con flange o saldate direttamente alle tubazioni, salvo diverse specifiche di progetto o disposizioni da parte della Committente. Il montaggio delle apparecchiature di linea dovrà essere fatto con particolare cura; in special modo occorrerà garantirsi della perfetta coassialità e del giusto accoppiamento delle superfici di contatto.

Costruzione di pezzi speciali in acciaio

L'Appaltatore, su ordine della Committente, potrà essere incaricato della costruzione di pezzi speciali in acciaio (croci, te, ecc.).

Inserimenti a Tee di manicotti

L'Appaltatore, su ordine della Committente, potrà essere incaricato di eseguire inserimenti a Tee e/o inserimenti di manicotti con materiale fornito dalla Committente stessa, in luogo di inserimento di pezzi a Tee prefabbricati o forgiati.

Montaggio di raccordi e pezzi speciali su reti in polietilene

I raccordi di linea verranno inseriti, saldati direttamente alle tubazioni in polietilene, contemporaneamente alla posa della stessa; per gli eventuali elementi d'intercettazione in acciaio e per l'unione di tratti di acciaio con il polietilene, saranno utilizzati gli appositi raccordi di transizione. Sugli elementi di acciaio e su tutti i punti di giunzione tra polietilene ed acciaio dovrà essere applicato un ciclo di rivestimento a freddo. Nel caso di impiego di flange, l'assemblaggio verrà effettuato in cantiere. Le giunzioni tra elementi con spessore diversi devono essere eseguite esclusivamente con manicotti elettrosaldabili. Il montaggio delle linee dovrà essere eseguito con particolare cura; in modo speciale occorrerà garantirsi della perfetta coassialità e del giusto accoppiamento delle superfici di contatto.

Art.1.33

Spostamento e/o variazione di quota di tubazione in opera

Durante l'operazione di spostamento e/o variazione di quota, l'Appaltatore dovrà disporre di un numero di mezzi sufficienti affinché le tubazioni in acciaio non abbiano a subire una inflessione tale da produrre nel materiale sollecitazioni pericolose. Il numero ed il tipo dei mezzi da impiegare per tale operazione dovranno essere approvati dalla Committente. Per le tubazioni in ghisa si procederà al loro smontaggio e successivo rimontaggio nella nuova sede fissata.

Art.1.34

Montaggio di apparecchiature varie

L'Appaltatore dovrà montare tutte le apparecchiature varie previste. L'Appaltatore dovrà provvedere anche alla costruzione degli accessori metallici e della carpenteria unitamente all'esecuzione delle opere murarie per il fissaggio di zanche, lungo le pareti a sostegno delle apparecchiature, come pure alla foratura ed al ripristino dei muri, a tenuta d'acqua, per il passaggio di tubazioni ed alla formazione dei basamenti in calcestruzzo e mattoni per le apparecchiature. Dovrà altresì eseguire la messa in opera di sfiati in pozzetto. Dopo il montaggio di tutti i pezzi, si procederà ad un collaudo generale, alla pressione che sarà indicata dalla Committente.

Capitolo 2

PRESCRIZIONI TECNICHE - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OPERE EDILI ED ACCESSORIE

Le opere accessorie comprendono indicativamente i seguenti lavori:

- a) montaggio di apparecchiature di riduzione, regolazione e di misura ed opere complementari;
- b) costruzione di pozzetti, camerette, nicchie per contenere e proteggere accessori ed apparecchiature, quali valvole di intercettazione, prese di potenziale, canne per sifone e scarico di pressione, tubi sonda, pescanti, valvole di sfioro, gruppi di riduzione, di regolazione della pressione, di misura, impianti di odorizzazione, di umidificazione ecc.;
- c) foratura di manufatti in genere, esecuzione di tracce murarie e successivo ripristino delle superfici interessate, demolizione pozzetti;
- d) montaggio di armadi o sportelli di acciaio o vetroresina per alloggiamenti di gruppi di riduzione e contatori;
- e) esecuzione di getti di calcestruzzo per opere sotterranee ed in elevazione;
- f) posa in opera di pali zincati e cartelli segnalatori;
- g) verniciatura delle tubazioni e di altre superfici metalliche;
- h) posa di cavo telefonico per telecontrollo.

Art.2.1

Demolizione e ripristino fogne, fognoli e scarichi

La Committente potrà richiedere la demolizione ed il ripristino di fognoli, fogne, scarichi in tubo di cemento o in cemento armato, in grès, in PVC o in acciaio interessanti la sezione degli scavi.

Art.2.2

Pozzetti e nicchie

Tali opere, da eseguire conformemente alle tabelle fornite dalla Committente, comprendono, in linea di massima, la formazione di murature perimetrali in mattoni o in calcestruzzo, di solette gettate in opera o prefabbricate in c.a., per la copertura delle camerette e delle cabine, la posa di dispositivi di chiusura, ed ogni altra opera complementare, quale dispositivi di aerazione, scalette, impermeabilizzazioni tetti, serramenti, cordoli, gronde, pluviali ecc. I pozzetti saranno costruiti, di norma, mediante appositi elementi prefabbricati, ovvero in mattoni pieni ad 1 o 2 teste, o in calcestruzzo armato, secondo le indicazioni della Committente. Le nicchie ricavate in muri esistenti dovranno essere intonacate con malta di cemento e chiuse con gli appositi sportelli. I dispositivi di chiusura, gli sportelli ed ogni altro accessorio dovranno essere fissati con malta cementizia dosata a 300 Kg di cemento R 325 per m3 di impasto. La demolizione di pozzetti all'interno dei quali siano alloggiati accessori (valvole, ecc.) dovrà essere eseguita con particolare cura, al fine di non danneggiare gli accessori stessi.

Art.2.3

Opere di drenaggio

Le opere di drenaggio dovranno essere eseguite seguendo rigorosamente le prescrizioni di progetto e/o della Committente; accurati controlli dovranno essere eseguiti sui materiali inerti utilizzati.

Art.2.4

Costruzione di blocchi di ancoraggio

La Committente potrà richiedere all'Appaltatore la costruzione di opportuni blocchi di ancoraggio in calcestruzzo, (in corrispondenza di variazioni di sezione, di curve, di Te, di pozzetti di manovra, di tappi ciechi o comunque in tutti i punti in cui possano generarsi variazioni di sollecitazioni di carattere statico o dinamico) necessari per distribuire sulle pareti dello scavo eventuali colpi di ariete o pressioni che potrebbero danneggiare le tubazioni e/o altri elementi costituenti la rete di distribuzione acqua.

Art.2.5

Murature, calcestruzzi ed impermeabilizzazioni

Murature in mattoni

I mattoni prima del loro impiego, dovranno essere immersi in acqua sino a saturazione completa. Essi dovranno essere posti in opera con le connessioni alternate. I mattoni dovranno inoltre essere collocati sopra uno strato di malta in modo tale da riempire tutte le connessioni.

Calcestruzzi ed opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica

I calcestruzzi dovranno essere confezionati impiegando inerti idonei approvati dalla Committente. Il cemento dovrà essere di ottima qualità e non dovrà essere stato esposto alle intemperie prima dell'impiego. L'acqua di impasto dovrà essere limpida, esente da sostanze dannose ed in quantità necessaria per una corretta idratazione. Il ferro, nel caso di opere in cemento armato, dovrà essere esente da ruggine o da altro materiale che ne possa compromettere l'aderenza al calcestruzzo. Nell'esecuzione di tali opere l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le norme emanate in materia, con particolare riferimento alla Legge 5 novembre 1971 n. 1086 recante "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica", al D.M. 9 gennaio 1996 recante "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" e alle eventuali successive modifiche e integrazioni della suddette disposizioni di legge, nonché alle eventuali norme che durante i lavori potranno essere emanate. Tali opere dovranno essere eseguite in base ai calcoli di stabilità ed in conformità ai disegni esecutivi. Qualora i calcoli ed i disegni esecutivi delle strutture vengano forniti dall'Appaltatore, esso dovrà tener conto, salvo particolari prescrizioni, dei carichi permanenti, accidentali ecc. stabiliti dalle vigenti normative e dai progetti. Per le strutture di fondazione l'Appaltatore dovrà attenersi, per la stesura dei relativi calcoli e dei disegni esecutivi, a quanto verrà disposto dalla Committente circa la situazione geologica e geotecnica del terreno, con i relativi parametri e carichi ammissibili. Le dimensioni delle strutture portanti che risulteranno dai calcoli dovranno consentire il rispetto delle misure nette degli spazi indicati sul progetto. Per l'esecuzione dei getti di calcestruzzo armato si costruiranno dei casseri con l'esatta forma e dimensioni previste dai disegni di progetto, atti a resistere al peso della struttura, agli urti, nonché, alle vibrazioni prodotte durante la posa del calcestruzzo. Per la realizzazione delle strutture in calcestruzzo armato con faccia vista verranno scelte tavole di legno di abete della migliore qualità, di misura appropriata, piallate sulla superficie a contatto del getto e nei giunti di combaccio, al fine di avere,

dopo il disarmo, una superficie in vista piana ed unita, senza sbavature e priva di vuoti. Dopo il disarmo, sulle superfici delle strutture ottenute, sarà curata l'asportazione di tutte le sbavature e verrà effettuata la stuccatura o il rivestimento protettivo secondo le modalità di progetto. L'Appaltatore sarà tenuto a seguire rigorosamente le prescrizioni della Committente per tutto quanto concerne il getto di calcestruzzo, la sua eventuale vibrazione, i tempi di disarmo ed i rivestimenti finali. La Committente potrà richiedere prove di controllo su calcestruzzi eseguiti in cantiere o preconfezionati con esecuzione, ad esempio, di slump-test e/o prove di compressione su cubetti, eseguite da laboratori ufficiali.

Impermeabilizzazioni

I materiali impiegati per l'impermeabilizzazione interna di vasche, serbatoi di accumulo, o di altre opere edili destinate al contenimento e/o all'accumulo, dovranno presentare i requisiti tecnici delle vigenti norme in materia e l'esecuzione dovrà essere particolarmente accurata in modo tale da evitare comunque ogni infiltrazione d'acqua. Allo scopo di assicurare una perfetta tenuta si dovranno usare cementi a presa lenta, per evitare forti ritiri; gli stessi saranno additivati con idonee sostanze impermeabilizzanti con caratteristiche rispondenti alle vigenti Normative. Sulla superficie interna delle pareti e del fondo delle vasche dovrà essere applicato un intonaco retinato, in tre strati; tutti gli spigoli interni dovranno essere arrotondati. Sulle volte e sui solai si dovrà curare che l'estradosso della copertura sia disposto in modo da presentare sensibili pendenze verso l'esterno, per evitare ogni ristagno di acqua. Le coperture verranno impermeabilizzate con le seguenti modalità:

- preparazione e pulizia del piano di posa, in modo da permettere l'adesione delle nuove opere; nel caso di ripristino di impermeabilizzazione esistente si dovrà asportare il vecchio manto;
- spalmatura completa sulla superficie da impermeabilizzare di bitume ossidato applicato a caldo, in ragione di kg 1,5 per m²;
- applicazione sulla superficie trattata, a mezzo fiamma, di una guaina impermeabile prefabbricata, con supporto in "non tessuto" a filo continuo in poliestere antistrappo, impregnato con mescola a base di bitume miscelato con resine termoplastiche, con peso di 4 kg/m² e posta in opera con i giunti sovrapposti di cm 8/10, doppiamente ed ermeticamente saldati e sigillati;
- applicazione a mezzo fiamma, sulla copertura di cui sopra, di una ulteriore guaina impermeabile prefabbricata, identica alla precedente, posta in opera con i giunti sovrapposti ermeticamente e doppiamente saldati, sigillati e sfalsati di 50 cm rispetto alla prima.

Ove richiesto, sulla cappa dovrà essere disposto un rilevato di almeno un metro di spessore, avente funzione di coibente dalle variazioni termiche ed a riparo della copertura dalle infiltrazioni. La Committente avrà facoltà di esaminare ed accettare eventuali materiali e/o soluzioni alternative.

Art.2.6

Pali di fondazione

Per opere particolari o per terreni particolarmente complessi potrà essere richiesto il ricorso a fondazioni su pali. Il dimensionamento dei pali di fondazione dovrà essere oggetto di una apposita indagine geotecnica e di un apposito progetto sottoposto alla approvazione della Committente.

Art.2.7

Posa di dispersori orizzontali in ghisa o acciaio

La posa di spezzoni in ghisa o acciaio (normalmente n. 3 spezzoni da 6 metri DN 200) per la formazione di dispersori orizzontali, dovrà essere eseguito come segue: posa dei tubi nello scavo; spandimento e miscelazione con acqua in fondo allo scavo di argilla, polvere di carbone, gesso e sale; rinterro finale con materiale di risulta e costipazione dello stesso; trasporto alle discariche del materiale eccedente.

Art.2.8

Protezione esterna di tubazioni e apparecchiature metalliche fuori terra

Le superfici esterne di tubazioni o tubi di protezione metallici non interrati o posti in galleria o in cunicolo ispezionabile, delle apparecchiature fuori terra e di sostegni metallici di qualsiasi tipo, non protette con altri procedimenti (ad es. vernice epossidica, zincatura ecc.), dovranno essere trattate con idoneo ciclo di verniciatura. Non sarà consentito l'impiego dei rivestimenti utilizzati per tubazioni interrate, che potrebbero anche divenire causa di corrosioni e che, in genere, vengono rapidamente distrutti o degradati dall'azione del sole, dalle condense e dalle precipitazioni atmosferiche.

- a) Preparazione delle superfici Le superfici metalliche dovranno, per prima cosa, essere esaminate, al fine di accertare l'assenza di depositi di oli e di grassi o di residui di precedenti rivestimenti; queste sostanze, se presenti, dovranno essere asportate mediante lavaggio con adatti solventi o con detersivi. Dopo un lavaggio con detersivo, la superficie dovrà essere sciacquata con acqua pulita ed asciugata. Le superfici ossidate e/o inquinate con terra e fango, dovranno essere pulite mediante sabbiatura o spazzolatura meccanica (spazzole a tazze rotanti) o manuale ed essere poi spolverate.
- b) Applicazione di vernice antiruggine Sulla superficie preparata, come prescritto al presente punto, verranno applicati manualmente due strati di vernice antiruggine di almeno 30 micron di spessore ciascuno. Il primo strato verrà applicato a pennello, subito dopo la preparazione della superficie, curando che l'intervallo di tempo tra la preparazione e la verniciatura sia il minimo possibile e mai superiore a 4 ore, per evitare che inizino nuovi fenomeni di ossidazione. Tale applicazione potrà essere effettuata fuori opera, a cura del cantiere o del fornitore del materiale. In questo caso la posa in opera dovrà essere eseguita almeno 48 ore dopo il trattamento. Il secondo strato verrà applicato sempre dopo la posa in opera e comunque dopo l'essiccazione del primo strato, cioè dopo 24-48 ore a seconda del tipo di vernice.
- c) Applicazione della vernice di finitura Ad essiccazione avvenuta dell'antiruggine verrà applicato uno strato di vernice di finitura dello spessore di almeno 25-30 micron. Un secondo strato di vernice di finitura verrà applicato solo se ritenuto necessario per particolari situazioni contingenti.
- d) Ripristini e ritocchi. Per ritocchi o ripristini di limitata entità sarà sufficiente la eliminazione con solventi dei depositi di oli o grassi, seguita da una pulizia manuale con spazzole, raschietti, tela smeriglio ecc. e dall'applicazione degli strati di vernice antiruggine e di finitura, nel numero e nel tipo di quelli preesistenti. Nel caso di ripristini di notevole estensione o di riverniciatura, dovranno essere asportati con cura i residui della vernice preesistente ed eseguita una nuova verniciatura seguendo il ciclo completo di operazioni indicato al presente punto.

Art.2.9

Rinterro

Per rinterro si intende il riempimento totale di uno scavo con terreno definito di seguito materiale di riempimento. Nel caso di scavi all'interno dei quali siano presenti tubazioni e/o cavi per telemisura o telecomando, il rinterro dovrà essere eseguito con modalità e materiali di riempimento idonei; in particolare l'Appaltatore dovrà evitare che sassi, massi, materiali di risulta, spezzoni di altre tubazioni, siano gettati sulla tubazione o risultino a contatto con la tubazione o i cavi a rinterro eseguito. Il rinterro di scavi, all'interno dei quali siano presenti tubazioni in polietilene, deve essere effettuato in maniera tale da consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno. In particolare una delle estremità della tratta della condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi curando che il riempimento dello scavo abbia inizio dalla parte opposta.

Inizio dei lavori di rinterro

Il rinterro dovrà essere eseguito normalmente col consenso della Committente. In mancanza di specifico consenso la Committente potrà ordinare, successivamente, scavi di indagine intesi ad accertare la corretta esecuzione delle opere. I rinterri seguiranno immediatamente le operazioni di posa della tubazione nello scavo.

Materiale di riempimento

Si definiscono due classi di materiale di riempimento:

- materiale di riempimento di tipo A; posato immediatamente sotto, sopra e di fianco alla tubazione secondo le modalità e gli spessori stabiliti.
- materiale di riempimento di tipo B, posato al di sopra del materiale di tipo A fino alla quota del piano campagna o alla quota di inizio della sottofondazione della pavimentazione, e comunque non a contatto con la tubazione.

Il materiale di tipo A dovrà essere un materiale prevalentemente costituito da sabbia o pozzolana e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- almeno il 95% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 6 mm.

- almeno il 70% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 2 mm.
- non più del 5% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 0.074 mm (non più del 5% in peso dovrà passare al vaglio 200 ASTM)
- dovrà essere esente da detriti, materiale organico, pietre o qualsiasi altro materiale estraneo.

Il materiale di riempimento di tipo B, dovrà essere, preferibilmente, costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli o pozzolana, onde preconstituire un buon sottofondo per le pavimentazioni stradali. Ove non esistessero problemi di pavimentazione e/o di servizi vicini, potrà essere utilizzato materiale di risulta, il quale dovrà comunque risultare esente da detriti, materiale organico e pietre di grosse dimensioni (maggiori di 20 cm)

Modalità di riempimento

Materiale di tipo A

Il materiale di rinterro posto a contatto della tubazione sotto, di fianco e sopra della stessa (materiale di tipo A) dovrà essere deposto in strati non superiori a 15 cm e debitamente compattato a mano o con l'ausilio di apposite attrezzature. In particolare, lo spessore minimo finale dello strato al di sotto della generatrice inferiore della tubazione non dovrà essere inferiore a 10 cm, per qualunque tipo di materiale, sia in caso di terreno sciolto che roccioso. Al di sopra della tubazione dovrà essere garantito uno spessore minimo di 15 cm di materiale.

Materiale di tipo B

La posa in opera del materiale di tipo B dovrà sempre avvenire in modo tale da evitare che venga meno lo spessore di ricoprimento minimo indicato per il materiale di tipo A. Una compattazione a strati di spessore non superiore a 30 cm con ranetta vibrante o similare dovrà essere eseguita laddove è previsto l'uso di materiale granulare grossolano al di sotto di pavimentazioni stradali. Una compattazione ordinaria è da prevedersi in casi diversi. Comunque l'Appaltatore dovrà sempre accertare che il rinterro sia eseguito in modo tale che non vi siano cavità superficiali o interne al materiale di rinterro che possono costituire pericolo alle persone e/o animali e mezzi.

Accorgimenti nel posizionamento dei giunti

Considerata l'attenzione che deve essere posta nel posizionamento dei tubi, l'Appaltatore dovrà curare particolarmente l'alloggiamento dei giunti in modo tale da garantire che la reazione del terreno sia distribuita lungo tutto il tubo e non sia concentrata in corrispondenza degli elementi di giunzione. Nel caso di giunti a bicchiere dovranno essere previste, in corrispondenza di ciascun giunto, opportune sedi preparate nello strato sabbioso di base. Qualora risultasse necessario procedere in modo diverso da quello sopra specificato l'Appaltatore dovrà comunque evitare il ricorso a blocchi o mattoni o mucchi di sabbia, mentre è consentito l'impiego di sacchetti di sabbia.

Controlli

La Committente ha facoltà di far eseguire assaggi mediante scavi sui rinterri eseguiti per controllare la qualità, la quantità e gli spessori dei materiali utilizzati e di richiedere senza maggiori oneri la riesecuzione completa o parziale dei lavori in caso di non rispondenza dei rinterri a quanto precisato ai punti precedenti.

Manutenzione dei rinterri

L'Appaltatore dovrà curare la manutenzione continua dei rinterri in modo da mantenere il piano viabile perfettamente piano, senza avvallamenti o convessità, tale da garantire la viabilità e la sicurezza della sede stradale fino al ripristino della pavimentazione, fatte salve diverse prescrizioni degli Enti locali interessati.

Art.2.10

Ripristini di pavimentazioni

L'esecuzione dei ripristini dovrà seguire di pari passo il rinterro dello scavo da pavimentare, al fine di evitare intralci al traffico stradale. L'Appaltatore dovrà presentare alla Committente, per l'accettazione, un preciso programma dei ripristini, che dovrà essere legato alla esecuzione della posa delle tubazioni. Il mancato rispetto dei termini fissati, sia per i singoli lotti o tronchi che per la totalità dei ripristini, sarà soggetto alle penali previste in contratto. Inoltre tutti gli oneri eventualmente sopportati dalla Committente per gli intralci causati, saranno a carico dell'Appaltatore stesso. Il ripristino delle pavimentazioni stradali

dovrà essere effettuato dall'Appaltatore seguendo le prescrizioni degli Enti interessati, anche per quanto riguarda i termini di tempo ed il rispetto delle norme di sicurezza. Il ripristino dovrà essere eseguito con materiali o leganti uguali per caratteristiche e spessori a quelli della pavimentazione preesistente, salvo diverse prescrizioni della Committente. I ciottoli, cubetti, masselli e le lastre, provenienti dalle pavimentazioni rimosse per dar luogo agli scavi, dovranno essere accatastati dall'Appaltatore in luogo idoneo per il successivo riutilizzo.

L'Appaltatore stesso provvederà al loro successivo trasporto a piè d'opera. Nel caso di insufficienza quantitativa di una parte dei materiali di recupero l'Appaltatore è tenuto all'approvvigionamento gratuito degli stessi fino alla concorrenza del 10%. Qualora il reintegro del 10% non dovesse essere sufficiente per cause non imputabili all'Appaltatore, i materiali di reintegro oltre tale percentuale saranno remunerati a parte. Il rifacimento dei manufatti, demoliti o danneggiati dai lavori, dovrà eseguirsi a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle dimensioni preesistenti e secondo le prescrizioni dei proprietari od Enti interessati. Nei ripristini relativi ad attraversamenti di fiumi, torrenti, corsi d'acqua e canali d'irrigazione, in genere, la Committente, potrà ordinare all'Appaltatore la realizzazione di speciali difese idrauliche, mediante rivestimento degli argini, delle sponde e/o del fondo con calcestruzzo o pietrame, mediante la posa di blocchi in pietra naturale o manufatti, gabbioni, buzzoni, fascinate ecc.. A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà presentare alla Committente, una dichiarazione liberatoria di buona esecuzione delle opere, a firma degli Enti Pubblici e privati interessati ai ripristini.

Capitolo 3

PRESCRIZIONI TECNICHE - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali dovranno essere di ottima qualità e corrispondenti alle legislazioni vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

Art.3.1

Inerti

Gli inerti dovranno avere elevate caratteristiche di compattezza e di durezza e dovranno essere privi di materie eterogenee; dovranno provenire dalla frantumazione di pietrame e ciottoli e per la sabbia e la ghiaia anche da formazioni naturali. Le pezzature previste saranno le seguenti:

- a) additivo per conglomerati bituminosi: inferiore a 0,075 mm
- b) sabbia da 0,075 a 1 mm
- c) graniglia da 2 a 10 mm
- d) pietrischetto da 10 a 25 mm
- e) pietrisco da 25 a 70 mm

Art.3.2

Leganti

a) Bitumi

Dovranno essere di origine naturale o derivare dalla lavorazione dei petroli o dalle rocce asfaltiche; dovranno avere idonea capacità legante, un peso specifico compreso tra 1 e 1,6 Kg/dm³ alla temperatura di 25°, ed un grado di penetrazione compreso, di norma, tra 80-100 e comunque idoneo all'impiego specifico. In conformità alla norma UNI EN ISO 13108/2006 i materiali bituminosi dovranno avere la marcatura "CE".

b) Emulsioni bituminose

Dovranno essere composte con una miscela di bitume avente grado di penetrazione compreso tra 150-200, nella proporzione del 55%, con una soluzione di acqua e collante; queste ultime in quantità pari all'1% sul peso totale dell'emulsione.

Art.3.3

Costruzione del corpo del ripristino

Il corpo del ripristino è costituito da:

Cassonetto

Il cassonetto si ottiene mediante scavo del materiale di riempimento, nella quantità necessaria, per consentire l'esecuzione del ripristino. Avrà di norma una profondità pari a quella della pavimentazione esistente e/o a quella stabilita dalla Committente e/o dagli Enti competenti. La rifilatura dei bordi della pavimentazione esistente, qualora richiesta dalla Committente, dovrà essere eseguita con idonea macchina tagliasfalto in maniera che la larghezza del ripristino risulti la minima possibile.

Sottofondazione

Costituisce la base del corpo del ripristino. Può essere specificatamente costruita od essere già risultante dal particolare rinterro. I tipi di fondazione impiegati sono:

- a) sottofondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia (misto) Le sottofondazioni dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionale sia alla natura del sottofondo, sia alle caratteristiche del traffico. Se il materiale lo richiede, per scarsità di potere legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento. Lo strato dovrà essere assestato mediante cilindratura.
- b) sottofondazione in pozzolana stabilizzata con calce idrata I lavori relativi dovranno svolgersi secondo la successione di operazioni di seguito riportata. Sullo strato di pozzolana dovrà essere distribuita uniformemente la calce idrata, in rapporto di almeno 100 Kg per ogni m³ di pozzolana e solamente su quella parte di terreno che si prevede di completare nella giornata. L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria e ad avvenuta uniforme miscelazione della pozzolana-acqua-calce idrata, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato con rullo o piastra vibrante. Il costipamento della miscela, per la larghezza e profondità previste, dovrà essere realizzato con sufficiente rapidità e comunque prima del tempo di inizio della presa della miscela stessa. La superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità per un periodo di circa 7 giorni, durante il quale, non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere.

Massicciata

Costituisce la parte del corpo del ripristino atta a trasmettere i carichi superiori alla sottofondazione. I tipi di massicciata impiegati sono di norma i seguenti:

- a) massicciata in pietrisco semiaperta, o chiusa a secco La massicciata dovrà essere costituita con materiale proveniente da cava od anche da scavo nell'area di lavoro, avente elevati requisiti di compattezza e durezza e la pezzatura compresa tra 40 mm e 80 mm. Il materiale, steso in strati regolari ed uniformi, con spessore massimo di 15 cm in soffice, dovrà essere cilindrato con rullo compressore di peso non inferiore a 12 t. Le successive zone di massicciata dovranno essere cilindrate, avendo cura di passare sempre per una striscia massima di 20 cm sulla superficie già cilindrata. Tutte le eventuali riprese e correzioni, necessarie per ottenere la regolarità delle superfici, dovranno essere apportate tempestivamente, prima che il piano sia serrato, in modo che il nuovo riporto di materiali venga incorporato nello strato sottostante, senza eccessiva frantumazione. La cilindratura avrà termine quando il piano della massicciata risulterà compatto e perfettamente chiuso, e una pietra della pezzatura di 2 cm non venga più assorbita, ma frantumata.
- b) massicciata in pietrisco chiusa con acqua (macadam) Dovrà essere costruita con il medesimo procedimento della massicciata semiaperta, di cui al punto precedente, con le seguenti operazioni aggiuntive:
 - dopo un primo assestamento a secco, lo strato dovrà essere abbondantemente innaffiato in modo diffuso ed uniforme;
 - per la completa ed omogenea chiusura della massicciata, si dovrà accuratamente distribuire su tutta la superficie, il materiale di aggregazione steso precedentemente, in modo da saturare ogni vuoto dello strato, sino a rifiuto.

La cilindratura dovrà essere continua durante tutte le fasi sopraindicate.

- c) massicciata in conglomerato bituminoso per binder e tout-venant bitumato La massicciata in conglomerato bituminoso sarà costituita da una miscela di sabbia, ghiaia o pietrisco ed eventuale additivo, impastata con bitume a caldo e stesa a caldo. Gli inerti utilizzati dovranno essere compatti, lavati, esenti da ogni altra sostanza eterogenea, con pezzatura 5-15 mm per il binder e 0-25 per il tout-venant bitumato, opportunamente assortiti in funzione della propria granulometria. Il bitume dovrà essere del tipo normalizzato, con penetrazione 80-100 ed avrà una quantità in peso, riferita

al peso a secco degli aggregati, compresa tra il 4 e il 4,5%. La preparazione della miscela dovrà essere eseguita con appositi impianti a caldo, attrezzati a compiere tutte le operazioni necessarie, quali l'essiccazione e la depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli inerti e del bitume, la loro miscelazione, il tutto a temperatura costante, in modo che il conglomerato bituminoso possa essere steso a temperatura non inferiore a 100° C, in strati di spessore sciolto corrispondente allo spessore richiesto dalla Committente. Al fine di garantire la perfetta reciproca adesione degli strati, l'operazione di stesa del conglomerato dovrà essere preceduta dalla perfetta pulizia delle superfici interessate e dall'applicazione sulle stesse di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,80 Kg al m² mediante apposite macchine spruzzatrici. Gli strati di conglomerato, stesi con macchina spanditrice-finitrice, dovranno essere cilindriati con rulli a ruote metalliche lisce, di peso non superiore a 12 t. La percentuale massima di vuoti presenti nella massicciata ultimata non dovrà essere superiore all'8%. Ove richiesto dalla Committente, l'Appaltatore eseguirà la sigillatura della linea di separazione tra la nuova e la vecchia pavimentazione, mediante idonei sigillanti.

Manto di usura

Costituisce lo strato direttamente soggetto all'azione dei carichi viari. Salvo diverse prescrizioni della Committente e/o degli Enti competenti avrà di norma, una larghezza pari a quella della massicciata sottostante, più 40 cm totali (20 cm per parte) per raccordarsi alla pavimentazione esistente. Il manto di usura sarà costituito da una miscela di sabbia, pietrischetto, graniglia e additivi, mescolati con bitume a caldo e steso a caldo. Gli inerti utilizzati dovranno essere compatti, lavati, esenti da ogni altra sostanza eterogenea, con pezzatura 0-8 mm, opportunamente assortiti in funzione della propria granulometria. Il bitume dovrà essere del tipo normalizzato, con penetrazione 80-100 ed avrà una quantità in peso, riferita al peso a secco degli aggregati, compresa tra il 5 e il 6%. La preparazione della miscela dovrà essere eseguita con appositi impianti a caldo, attrezzati a compiere tutte le operazioni necessarie, quali essiccazione e depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli inerti e del bitume, la loro miscelazione, il tutto a temperatura costante, in modo che il pietrischetto bitumato sia steso a temperatura non inferiore a 100°C. in uno strato di spessore sciolto corrispondente allo spessore richiesto dalla Committente. Al fine di garantire la perfetta reciproca adesione degli strati, l'operazione di stesa del pietrischetto bitumato dovrà essere preceduta dalla perfetta pulizia del piano di posa e dall'applicazione sullo stesso di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,80 Kg al m² mediante apposite macchine spruzzatrici. Lo strato steso con macchine vibrofinitrici, deve essere cilindriato con rulli del peso di 6-8 t oppure con adeguato rullo vibrante avendo cura di passare sempre per una striscia di almeno 20 cm sulla superficie cilindrata. A cilindatura ultimata si dovrà estendere sul manto un velo uniformemente diffuso di materiale siliceo, avente pezzatura fine. La percentuale massima dei vuoti, presente nel manto ultimato, non dovrà essere superiore al 5% del volume totale.

Art.3.4

Lastricati, basolati e ammattonati

La pietra o i mattoni da impiegarsi, dovranno essere di natura simile a quelli già in opera, con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito; le lastre avranno le dimensioni e saranno lavorate come quelle preesistenti. Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lavoro, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre o i mattoni in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Committente, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi, a richiesta della Committente, saranno colmate con malta liquida, da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno sigillati con bitume a caldo o con sabbia. I sottofondi dovranno comunque rispondere alle Norme dei Regolamenti emanati da pubblici Uffici Tecnici competenti. Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti, per un'altezza di almeno un terzo dello spessore. Il lavoro dovrà essere eseguito in modo tale da ripristinare perfettamente le condizioni originali della pavimentazione

Art.3.5

Pavimentazioni speciali in genere

Per l'eventuale esecuzione di pavimentazioni varie, generalmente da eseguire con materiali di tipo particolare (brevettati o meno), ove siano previste ed ordinate, l'Appaltatore dovrà attenersi ai migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che le costituiscono, e agli ordini che all'uopo saranno impartiti dalla Committente, anche in mancanza di

apposite previsioni e prescrizioni. Dovranno in tutti i casi corrispondere per caratteristiche, spessore ecc. a quelle esistenti.

Art.3.6

Pavimenti in cubetti di porfido

I cubetti da impiegarsi dovranno essere per qualità e dimensioni uguali a quelli della pavimentazione preesistente e dovranno, in sede di esecuzione, ripeterne il disegno. Saranno rifiutati tutti i cubetti che presentino, in uno dei loro lati, dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte, ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce, eccedenti l'altezza di 5 mm in più o in meno. I cubetti saranno impiantati su letto di adeguato spessore, costituito da sabbia a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea. Il sottofondo, se necessario, sarà costituito da macadam all'acqua cilindrato a fondo, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio, secondo quanto sarà ordinato. I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura. Dopo le battiture, le connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm. La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita, su richiesta della Committente, dopo almeno venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; previa riparazione degli eventuali guasti verificatisi, la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale da garantire la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si sigilleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume, in ragione di circa 3 Kg per m² di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sulla pavimentazione il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume e quindi sarà aperto il transito.

Art.3.7

Acciottolati

I ciottoli saranno disposti su letto di sabbia alto 10-15 cm, ovvero su letto di malta cementizia, di conveniente spessore, sovrapposto ad uno strato di sabbia compresso alto 8-10 cm. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi, e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, con l'avvertenza di metterli a contatto. A lavoro ultimato i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

Art.3.8

Selciati

I selciati dovranno essere formati con prismi di pietra squadrati e lavorati al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento. Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzaranga, riducendolo alla configurazione voluta; poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di 10 cm sul quale verranno conficcati di punta i prismi di pietra, dopo avere stabilito le guide occorrenti. Sopra il selciato verrà disteso uno strato di sabbia dell'altezza di 3 cm e quindi si procederà alla battitura con la mazzaranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare secondo i profili stabiliti. La Committente potrà ordinare, quando occorra, un sottofondo di ghiaia o di calcestruzzo, indicandone il relativo spessore. Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in modo da far risalire la malta nelle connessioni. Per assicurare poi meglio il riempimento delle connessioni stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido. Nei selciati a secco, abbeverati con malta, dopo avere posato i prismi di pietre sullo strato di sabbia di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con mazzaranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida, fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

Capitolo 4

BONIFICA "MATERIALI CONTENENTI AMIANTO" (MCA)

Art.4.1

Generalità

L'amianto è un minerale naturale a struttura fibrosa presente anche in Italia, appartenente alla classe chimica dei silicati.

Dal greco "àsbestos", letteralmente "indistruttibile", l'amianto è stato usato fin dall'antichità per le sue caratteristiche di resistenza e di forte flessibilità. Si è poi diffuso in epoca moderna nelle costruzioni edilizie, in particolare per la realizzazione di lastre di copertura, tubi, cisterne e pannelli antincendio, ma anche per guarnizioni, coibentazioni termiche e acustiche di navi, treni, ecc.

L'amianto quindi è potenzialmente indistruttibile in quanto resiste sia al fuoco che al calore, nonché agli agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura.

L'amianto rappresenta però un pericolo per la salute a causa delle fibre di cui è costituito che possono essere presenti in ambienti di lavoro e di vita e, quindi, inalate.

Il rilascio di fibre nell'ambiente può avvenire in occasione di una loro manipolazione o lavorazione oppure, spontaneamente, come nel caso di materiali friabili, usurati o sottoposti a vibrazioni, correnti d'aria, urti, ecc.

L'esposizione a fibre di amianto è associata a malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose, principalmente la pleura (mesoteliomi).

Con la [Legge 27/03/1992, n. 257](#) si è stabilito il divieto di estrazione, importazione, esportazione, commercializzazione e produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto, fatta eccezione per le deroghe ministeriali quantificate e specificate all'articolo 1 comma 2 della citata Legge.

Art. 4.2

Le Attività ESEDI

Le attività con "esposizioni sporadiche e di debole intensità" (**ESEDI**), di cui all'art. 249 comma 2 del [D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.](#), vengono identificate nelle attività effettuate per un massimo di 60 ore l'anno, per non più di 4 ore per singolo intervento e per non più di due interventi al mese e che corrispondono ad un livello massimo di esposizione a fibre di amianto pari a 10 F/L calcolate rispetto ad un periodo di riferimento di ottoore.

La durata dell'intervento si intende comprensiva del tempo per la pulizia del sito, la messa in sicurezza dei rifiuti e la decontaminazione dell'operatore.

All'intervento non devono essere adibiti in modo diretto più di 3 addetti contemporaneamente e, laddove ciò non sia possibile, il numero dei lavoratori esposti durante l'intervento deve essere limitato al numero più basso possibile.

L'appaltatore effettuerà la valutazione ogni qualvolta si verifichino modifiche che possano comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

Le attività ESEDI possono essere generalmente svolte anche da meccanici, idraulici, lattonieri, elettricisti, muratori e operatori, che si trovano nella condizione di svolgere attività con "materiali contenenti amianto" (MCA) come previsto dall'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e che abbiano ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata, a intervalli regolari secondo il dettato normativo previsto dall'art. 258 D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

In ogni caso, durante l'effettuazione delle attività ESEDI, dovrà essere assicurato il rispetto delle misure igieniche dell'art. 252 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. con particolare riguardo ai Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) delle vie respiratorie, che dovranno avere un fattore di protezione operativo non inferiore a [30](#).

Elenco di attività ESEDI:

- a) **Brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili:**
 - 1) interventi di manutenzione riguardanti il fissaggio di lastre in "Materiale Contenente Amianto" (MCA) compatto in buono stato di conservazione senza intervento traumatico sulle stesse;
 - 2) riparazione di una superficie ridotta (massimo di 10 m²) di lastre o mattonelle in vinil-amianto mediante applicazione di collanti, impregnanti, sigillanti o con limitati riporti di guaine ricoprenti, o prodotti similari;
 - 3) applicazione di prodotti inertizzanti in elementi di impianto contenenti MCA non friabile in buone condizioni (ad es. rivestimenti di tubature);
 - 4) spostamento non traumatico di lastre di MCA compatto non degradate abbandonate a terra, previo trattamento incapsulante;

- 5) interventi conseguenti alla necessità di ripristinare la funzionalità, limitatamente a superfici ridotte (massimo di 10 m²), di coperture o pannellature in MCA non friabile mediante lastre non contenenti amianto;
 - 6) interventi di manutenzione a parti di impianto (ad eccezione degli impianti frenanti), attrezzature, macchine, motori, ecc., contenenti MCA non friabile, senza azione diretta su MCA;
 - 7) attività di conservazione dell'incapsulamento con ripristino del ricoprente;
 - 8) inserimento, all'interno di canne fumarie in MCA non friabile, di tratti a sezione inferiore senza usura o rimozione di materiale;
 - 9) interventi di emergenza per rottura, su condotte idriche solo finalizzati al ripristino del flusso e che non necessitano l'impiego di attrezzature da taglio con asportazione di truciolo.
- b) Rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice:**
- 1) rimozione di vasche e cassoni per acqua, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
 - 2) rimozione di una superficie limitata (massimo di 10 m²) di mattonelle in vinil-amianto, lastre poste internamente ad edificio o manufatti simili in MCA non friabile, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
 - 3) raccolta di piccoli pezzi (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²) di MCA non friabile, caduto e disperso a seguito di eventi improvvisi ed imprevisti, previo trattamento con incapsulante.
- c) Incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato:**
- 1) interventi su MCA non friabile in buono stato di conservazione volti alla conservazione stessa del manufatto e/o del materiale ed attuati senza trattamento preliminare;
 - 2) messa in sicurezza di materiale frammentato (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m²), composta di telo in materiale plastico (ad es. polietilene) sullo stesso e delimitazione dell'area, senza alcun intervento o movimentazione del materiale stesso.
- d) Sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale:**
- 1) campionamento ed analisi di campioni aerei o massivi ed attività di sopralluogo per accertare lo stato di conservazione dei manufatti installati.

Art.4.3

Prescrizioni operative per la sicurezza

Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, l'appaltatore adotterà, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Anche se vi dovesse essere il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, l'appaltatore dovrà applicare le disposizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza ([D.Lgs. 81/2008](#)).

Piano di lavoro

Prima dell'inizio di lavori di demolizione o rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché da mezzi di trasporto, l'Appaltatore redigerà un piano di lavoro.

Il piano deve riportare le misure necessarie atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

In particolare, deve contenere informazioni sui seguenti punti:

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;

- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite delle misure di cui all'articolo 255 del Testo Unico della Sicurezza, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- j) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

Copia del piano di lavoro sarà inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro detto periodo l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, l'Appaltatore potrà dare inizio ai lavori.

Valore limite di esposizione

Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore. I datori di lavoro devono provvedere affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore. Quando tale valore limite viene superato, il datore di lavoro deve individuare le cause del superamento e adottare al più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione. Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate per la protezione dei lavoratori interessati.

Per verificare l'efficacia delle misure adottate il datore di lavoro procederà immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria attraverso campionamento. In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario:

- ☐ l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (T.U.S.);
- ☐ l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro;
- ☐ l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione.

Per poter effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile le imprese devono:

- ☐ essere iscritte all'albo dei gestori rifiuti per attività di bonifica cat. 10A e/o 10B;
- ☐ avere dipendenti provvisti di patentino di abilitazione rispettivamente per coordinatori e operatori addetti alla bonifica;
- ☐ avere dipendenti soggetti a regolare sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Per quanto concerne la protezione dei lavoratori addetti ai lavori è indispensabile che il personale sia equipaggiato con idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

In particolare si consiglia l'utilizzo di guanti, tute in tyvek o similari a perdere (con cappuccio e cuciture rivestite da nastro isolante), e calzari in gomma o scarpe alte antinfortunistiche idrorepellenti (da pulire molto bene con acqua a fine turno e da lasciare in cantiere). I calzari devono essere inseriti all'interno dei pantaloni della tuta e sigillati con nastro isolante.

Art. 4.4

Campionamento

In relazione agli obiettivi del monitoraggio possono essere pianificati campionamenti a breve e a lungo termine generalmente condotti con campionatori a flusso costante.

Se il materiale oggetto di bonifica si trova in buone condizioni e non viene manomesso, è improbabile che esista un apprezzabile pericolo di rilascio fibre di amianto. Se invece il materiale viene danneggiato per interventi di manutenzione o per vandalismo, si verificherà un rilascio di fibre costituendo così un potenziale rischio. Se il materiale è in cattive condizioni, ovvero è friabile, le vibrazioni dell'edificio, i

movimenti di persone o macchine, le correnti d'aria potrebbero causare il distacco di fibre di amianto scarsamente legate al resto del materiale.

In tali casi si rende necessario operare dei campionamenti ambientali. Il campionamento viene utilizzato per la determinazione delle fibre aerodisperse. Si effettua prelevando l'aria nei luoghi oggetto di analisi ed è molto utile per identificare le scelte di bonifica e/o per testarne l'efficacia.

Campionamenti ambientali

Le modalità operative per effettuare un campionamento ambientale prevedono:

- ☐ campionamenti a 1,60 m dal suolo;
- ☐ campionatori a flusso costante;
- ☐ filtri di esteri di cellulosa e policarbonato con porosità di 0.8 µm;
- ☐ durata dei prelievi compresi tra 4 - 8 ore;
- ☐ in ambienti di vita: con valori guida pari a 20ff/L in MOCF o 2ff/L in SEM con microanalisi.

Metodo MOCF

L'uso della microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF) costituisce uno strumento utile all'acquisizione e diffusione di indagini preliminari, screening veloci o controlli ripetuti in particolare in ambienti di lavoro o nelle fasi di scoibentazione di edifici o altre strutture.

Caratteristiche

Le analisi in MOCF si applicano solamente alla matrice aria (aspirazione, filtrazione su filtro). Si tratta di un'analisi quantitativa delle fibre totali aerodisperse regolamentate senza la discriminazione di fibre di amianto e non; il risultato è espresso in concentrazione (fibre /volume).

La metodica, basandosi sul conteggio casuale delle fibre totali regolamentate, deve presentare il più elevato grado di certezza statistica in relazione alla variabilità della strumentazione, degli operatori e dei laboratori. Risulta fondamentale l'esperienza e l'abilità tecnica dell'analista. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul [D.M. 06/09/94](#) allegato 2 - punto A.

Metodo SEM

L'uso della microscopia elettronica a scansione (SEM) fornisce una visione molto precisa degli aspetti morfologici delle fibre, con dettagli e particolarità, arricchita dal sistema di microanalisi.

Caratteristiche

Si tratta di un'analisi che permette la determinazione quali-quantitativa delle fibre di amianto aerodisperse regolamentate, ed il risultato è espresso in concentrazione (fibre/volume). Può essere effettuata su tutte le matrici: aria, acqua, suolo, rifiuti. Si tratta del metodo di elezione per la determinazione dell'amianto, in quanto consente l'attribuzione certa delle fibre di amianto rispetto ad altri serpentini non fibrosi e altre tipologie di fibre, grazie al sistema di microanalisi. E' in genere indicato per determinazione quantitativa in caso di presenza di amianto < 1% in peso. Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul [D.M. 06/09/94](#) allegato 2 - punto B.

Campionamenti personali

I campionamenti personali si effettueranno prelevando l'aria attraverso un campionatore indossato da un soggetto mentre svolge attività di routine. Il campionatore sarà costituito da una pompetta che preleva quantità note di aria nel tempo e assorbirà gli inquinanti aereodispersi in idonei sistemi di fissaggio. Tale modalità è utilizzata per misurare l'esposizione media dell'individuo alle diverse sostanze.

Le modalità operative per effettuare il campionamento prevedono:

- ☐ campionamento personale con sistemi di prelievo a flusso costante su filtri di esteri di cellulosa con porosità 0.8 µm;
- ☐ durata dei prelievi subordinata alla polverosità presente nell'ambiente;
- ☐ ambienti di lavoro: valore limite pari a 0.1 ff/cm³ misurate come media ponderata in un tempo di riferimento di otto ore.

Campionamenti di materiali in massa

Qualora all'interno di un edificio siano presenti materiali nei quali si sospetta la presenza amianto, occorrerà procedere alla raccolta di un campione (porzione) del materiale e alla sua analisi da parte di un laboratorio abilitato, evitando interventi distruttivi che possono determinare una contaminazione degli ambienti circostanti.

Le modalità operative per la determinazione quantitativa di amianto ed il campionamento sono indicate nell'Allegato 1 del DM 06/09/1994. Si provvederà inoltre alle seguenti azioni:

- ☐ rilievo fotografico del materiale da campionare e dell'ubicazione dello stesso;
- ☐ impiego di idonei D.P.I.: maschere contro polveri (FFP3) e guanti usa e getta;
- ☐ evitare l'utilizzo di attrezzature invasive come: trapani, frese, scalpelli grossolani, lime, raspe, ecc;
- ☐ prelievo di una quantità sufficiente e non eccessiva del materiale;
- ☐ acquisizione del campione in busta di plastica ermeticamente sigillabile;
- ☐ compilazione di una scheda di prelievo, con tutte le informazioni necessarie, da allegare al campione inviato al laboratorio abilitato.

GENERALITA' - TIPOLOGIE DI MATERIALI E TECNICHE DI BONIFICA

Art. 4.5

Generalità

I materiali contenenti amianto si suddividono solitamente in friabili e compatti.

I materiali friabili possono liberare spontaneamente fibre a causa della scarsa coesione interna, soprattutto se sono sottoposti a fattori di deterioramento, quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua, ecc.; inoltre possono essere facilmente danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o da parte degli occupanti dell'edificio nel caso in cui siano collocati in aree accessibili.

I materiali compatti, invece, quali quelli in cemento-amianto, in origine sono poco o per niente friabili ma lo possono diventare a seguito del degrado subito da fattori ambientali.

Nella seguente tabella sono schematicamente indicati i principali materiali che possono essere presenti negli edifici, con le loro caratteristiche di contenuto in amianto e di friabilità:

| Tipo di materiale | Note | Friabilità |
|--|---|---|
| Ricoprenti a spruzzo e rivestimenti isolanti | Fino all'85% circa di amianto spesso anfiboli (amosite, crocidolite) prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termo-acustico | Elevata |
| Rivestimenti isolanti di tubi e caldaie | Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto talvolta in miscela al 6-10% in silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100% | Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto |
| Funi, corde, tessuti | In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito solo crisotilo al 100% | Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati |
| Cartoni, carte e prodotti affini | Generalmente solo crisotilo al 100% | Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura |
| Prodotti in amianto - cemento | Attualmente il 10 – 15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre | Possono rilasciare fibre se abrasati, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati |
| Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto | Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici | Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliate, abrasati o perforati |

Art. 4.6

Incapsulamento

L'incapsulamento consiste nel trattamento dell'amianto con prodotti penetranti e/o ricoprenti che tendono ad inglobare le fibre di amianto e a costituire una pellicola di protezione sulla superficie esposta. Si avrà cura di verificarne periodicamente l'efficacia, poiché con il tempo potrebbe alterarsi o essere danneggiata.

I vantaggi dell'incapsulamento sono:

- ☐ la migliore resistenza del materiale agli agenti atmosferici, all'irraggiamento solare e alle colonizzazioni organiche,
- ☐ la possibilità di non installare coperture sostitutive,
- ☐ la possibilità di continuare a mantenere agibile l'edificio durante l'intervento.

Restando però nella sede originaria, i materiali contenenti amianto dovranno essere sottoposti ad idonee cautele per i successivi interventi di manutenzione. Il trattamento infatti, non ha una durata illimitata, per cui occorrerà ripetere l'intervento a distanza di tempo o prevedere una successiva rimozione o sopracopertura.

L'incapsulamento può essere attuato solo dopo aver verificato l'idoneità del materiale a sopportare il peso dell'incapsulante. Mediante questo metodo di bonifica la superficie esposta agli agenti atmosferici è trattata con sostanze, in genere di natura sintetica, idonee ad inglobare ed ancorare saldamente le fibre di amianto nella matrice cementizia ed impedirne il rilascio nell'ambiente.

E' preferibile utilizzare l'incapsulamento sulle coperture che conservano ancora la loro funzionalità e sono caratterizzate da uno stato superficiale poco deteriorato e dotato di buona resistenza meccanica. Le sostanze incapsulanti, in funzione degli effetti prodotti sulle coperture, possono essere di due tipi: *impregnanti e ricoprenti*.

Gli *impregnanti* hanno la funzione di penetrare nello strato superficiale delle lastre, saldare le fibre tra loro e fissarle alla matrice cementizia.

I prodotti *ricoprenti*, anche essi di natura sintetica, hanno la funzione di formare sulla superficie delle lastre una membrana protettiva continua, sufficientemente spessa e compatta, idonea ad ostacolare il distacco di fibre e preservare la copertura dall'azione deteriorante degli agenti atmosferici.

Per ottenere risultati più efficaci e duraturi nell'incapsulamento è necessario applicare entrambi i prodotti: *impregnanti e ricoprenti*.

I trattamenti incapsulanti non sono consigliati nel caso di:

- materiali molto friabili o con scarsa coesione interna o adesione al substrato perché l'incapsulante ne aumenta il peso strutturale aggravandone la tendenza a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;
- materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm) perché l'incapsulante non penetrando in profondità non riesce a restituire adesione al supporto sottostante;
- infiltrazioni di acqua perché il trattamento impermeabilizza il materiale, creando così la possibilità di formare internamente raccolte di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, determinando il distacco;
- materiali facilmente accessibili perché il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti.

Pertanto l'incapsulaggio non dovrebbe essere effettuato su superfici:

- ☐ localizzate ad altezze inferiori a m 3,00,
- ☐ in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione,
- ☐ su superfici che possano essere danneggiate da attrezzi (es: palestre e simili),
- ☐ installazioni soggette a vibrazioni (es: aeroporti, locali con macchinari pesanti).

Art. 4.7

Confinamento

Il confinamento è una tecnica attraverso la quale si crea un rivestimento che ricopre fedelmente tutti gli elementi contenenti amianto. Il processo di sfaldatura del materiale potrebbe non si fermarsi, ma anche continuando all'interno del rivestimento realizzato, grazie a quest'ultimo, verrà reso innocuo.

Qualora l'intervento riguardi materiali friabili, bisognerà procedere ad allestire un cantiere di bonifica consistente di due parti: la parte statica e quella dinamica.

Il cantiere statico comporterà il confinamento dell'ambiente da bonificare tramite polietilene di adeguato spessore fissato alle pareti esistenti o creandone di prefabbricate. Aggiungendo poi l'azione di estrattori d'aria a tale ambiente, si costituirà il cantiere dinamico.

Il cantiere dovrà quindi essere testato secondo le seguenti procedure:

- prova di tenuta con fumogeni;
- collaudo della depressione.

Inoltre dovrà prevedere una specifica area adiacente destinata alla decontaminazione dei lavoratori costituita da 4 aree filtro, comprensive locale di equipaggiamento, di docce e spogliatoio incontaminato.

La norma di riferimento da seguire per lo sviluppo e l'installazione del cantiere di confinamento è il D.M. 6 settembre 1994 e relativi allegati.

Sopracopertura

Il sistema della sovracopertura consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in cemento-amianto trattata con prodotto incapsulante, che viene lasciata in sede quando la struttura portante è idonea a sopportare un carico permanente aggiuntivo.

Poiché l'installazione di tale sovracopertura comporta in molti casi la foratura delle lastre in cemento-amianto con probabile liberazione di fibre, tale soluzione è da ritenersi comunque onerosa dal punto di vista antinfortunistico e non definitiva, vista la necessità di controlli periodici successivi all'intervento.

Tra i vantaggi di tale tecnica di intervento c'è la possibilità di:

- ☐ interrompere il fenomeno di degradazione della matrice delle lastre contenenti amianto sotto l'effetto degli agenti atmosferici;
- ☐ attuare la tecnica su coperture molto deteriorate con impiego, laddove possibile, di strutture di copertura leggere e lavorabili;
- ☐ determinare bassi livelli di emissione di fibre durante l'intervento, con basso inquinamento ambientale e bassa esposizione dei lavoratori.

Procedure operative

Si provvederà all'installazione della sovracopertura applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- analisi (se assente) del materiale per confermare la presenza di amianto;
- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche di intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
- fissaggio della nuova orditura di copertura e montaggio dei nuovi elementi, accessori compresi (colmi, scossaline, ecc.);
- confinamento della testata delle lastre contenenti amianto lungo la linea di gronda.

Art. 4.8

Glove Bag

Per "glove bag" (letteralmente dall'inglese "sacco con i guanti"), si intende la tecnica che previene il contatto diretto tra l'operatore ed il materiale contenente amianto con l'uso di sacchi in polietilene utilizzati per un particolare tipo di operazione di rimozione. Tipicamente viene utilizzata per la rimozione di superfici di coibentazione di piccola dimensione riguardanti tubazioni, valvole, giunzioni, ecc.

Il "glove bag" deve essere costituito come un'insieme di sacche formanti una cella chiusa di materiale plastico dotata di guanti e contenente già tutte le attrezzature necessarie all'intervento.

Nel glove bag infatti andranno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o zona interessata, tutti gli attrezzi necessari. Ci saranno due maniche guantate applicate nei quali l'operatore infilerà le braccia per poter intervenire all'interno del sacco stesso sulla coibentazione contenente amianto. Sarà previsto inoltre uno spazio sufficiente alla base del glove bag per depositare l'amianto rimosso e per confezionarlo in modo sicuro. Si provvederà alla prova di tenuta del glove bag con fumogeni.

I lavoratori dovranno comunque indossare indumenti protettivi e mezzi di protezione delle vie respiratorie idonei (DPI) prescritti come nel caso della rimozione di amianto compatto a contatto diretto.

Procedure operative

L'area oggetto della rimozione, ove possibile, e sicuramente se interna, sarà circoscritta e/o confinata (con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimentazione ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro).

Si procederà quindi alla rimozione del materiale contenente amianto con la tecnica "glove bag" applicando i seguenti punti:

- imbibizione del materiale da asportare o applicazione di prodotto incapsulante;
- rimozione del materiale contenente amianto;
- pulizia delle superfici da cui è stato rimosso;
- lavaggio e/o spruzzatura di incapsulante.

A fine lavoro la cella sarà messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto e si procederà alla chiusura della parte inferiore del glove bag contenente i materiali, strozzando con nastro adesivo, e avendo cura di tenere all'interno il materiale rimosso.

Art. 4.9

Rimozione

La rimozione è il procedimento di bonifica più diffuso perché elimina ogni potenziale fonte di esposizione e consiste nella rimozione definitiva del materiale contenente amianto.

Tale attività è principalmente indicata in condizioni di grave ed esteso degrado del materiale e nel caso di attività di demolizione.

Le operazioni di rimozione di "materiale contenente amianto" (MCA), come l'abbattimento di paramenti, la demolizione di rivestimenti, il distacco di pannelli o lastre, possono determinare una notevole dispersione di fibre d'amianto nell'aria. Se quindi le operazioni non vengono svolte con tutte le opportune cautele per i lavoratori e l'ambiente circostante, il danno rischia di essere maggiore del beneficio.

Procedure operative

Si provvederà alla rimozione del materiale contenente amianto applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- campionamento ambientale in almeno 3 fasi:
 - *prima* dell'intervento, per valutare lo stato dei materiali ed il livello di rilascio di fibre di amianto nell'ambiente;
 - *durante* l'intervento, per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente circostante da fibre di amianto aerodisperse in misura eccessiva;
 - *al termine* dell'intervento, al fine di valutare la restituibilità del sito bonificato.
- presentazione alla ASL di competenza del piano di lavoro prima dell'inizio dei lavori;
- programmazione dell'intera profilassi medica per i lavoratori coinvolti come previsto dalle vigenti norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro;
- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche dell'intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
- analisi di idoneo campione del MCA al fine della classificazione e di eventuali comunicazioni relative allo stoccaggio provvisorio del rifiuto;
- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
- smontaggio del MCA evitando interventi distruttivi;
- impilamento delle lastre o del MCA, preferibilmente in quota e calo a terra con adeguati mezzi di sollevamento;

- imballaggio delle lastre o MCA rimosso e impilato;
- stoccaggio temporaneo delle lastre in area apposita o direttamente nel container destinato al trasporto;
- pulizia quotidiana dell'area di cantiere a terra;
- smaltimento definitivo del MCA in discarica autorizzata e conforme alla categoria di rifiuto rimosso.

Art. 4.10

Smaltimento dei rifiuti

Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto

L'imballaggio del materiale contenente amianto deve essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti a ridurre il pericolo di rotture accidentali. Tutti i materiali devono essere avviati al trasporto in doppio contenitore, imballando separatamente i materiali taglienti. Il primo contenitore deve essere un sacco di materiale impermeabile (polietilene), di spessore adeguato (almeno 0,15 mm); come secondo contenitore possono essere utilizzati sacchi o fusti rigidi. I sacchi vanno riempiti per non più di due terzi, in modo che il peso del sacco pieno non ecceda i 30 kg. L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata con un aspiratore a filtri assoluti; la chiusura andrebbe effettuata a mezzo termosaldatura o doppio legaccio. Tutti i contenitori devono essere etichettati. L'uso del doppio contenitore è fondamentale, in quanto il primo sacco, nel quale l'amianto viene introdotto appena rimosso all'interno del cantiere, è inevitabilmente contaminato. Il secondo contenitore non deve mai essere portato dentro l'area di lavoro, ma solo nei locali puliti dell'unità di decontaminazione.

Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro

L'allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere effettuato in modo da ridurre il più possibile il pericolo di dispersione di fibre. A tal fine il materiale viene insaccato nell'area di lavoro e i sacchi, dopo la chiusura e una prima pulizia della superficie, vanno portati nell'unità di decontaminazione. Quando ciò sia possibile è preferibile che venga installata una distinta unità operativa destinata esclusivamente al passaggio dei materiali. Questa deve essere costituita da almeno tre locali: il primo è un'area di lavaggio dei sacchi; il successivo è destinato al secondo insaccamento; nell'ultimo locale i sacchi vengono depositati per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.

All'interno dell'unità operano due distinte squadre di lavoratori: la prima provvede al lavaggio, al secondo insaccamento ed al deposito dei sacchi; la seconda entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti. La presenza di due squadre è necessaria per impedire che i lavoratori provenienti dall'area di lavoro escano all'esterno indossando indumenti contaminati, provocando così un'inevitabile dispersione di fibre. Nessun operatore deve mai utilizzare questo percorso per entrare o uscire dall'area di lavoro. A tal fine è opportuno che l'uscita dei sacchi avvenga in un'unica fase, al termine delle operazioni di rimozione e che, fino al quel momento, il percorso rimanga sigillato.

Quando venga utilizzato per l'evacuazione dei materiali l'unità di decontaminazione destinata agli operatori, il lavaggio dei sacchi deve avvenire nel locale doccia, il secondo insaccamento nella chiusa d'aria, mentre il locale incontaminato sarà destinato al deposito. In tali casi dovranno essere previste tre squadre di operatori: la prima introduce i sacchi dall'area di lavoro nell'unità, la seconda esegue le operazioni di lavaggio e insaccamento all'interno dell'unità, la terza provvede all'allontanamento dei sacchi. In entrambi i casi tutti gli operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento, devono essere muniti di mezzi di protezione e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro.

I sacchi vanno movimentati evitando il trascinamento; è raccomandato l'uso di un carrello chiuso. Ascensori e montacarichi, eventualmente utilizzati, vanno rivestiti con teli di polietilene, in modo che possano essere facilmente decontaminati nell'eventualità della rottura di un sacco. Il percorso dal cantiere all'area di stoccaggio in attesa del trasporto in discarica deve essere preventivamente studiato, cercando di evitare, per quanto possibile, di attraversare aree occupate dell'edificio.

Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area all'interno dell'edificio, chiusa ed inaccessibile agli estranei. Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

Conferimento dei rifiuti

I rifiuti dovranno essere conferiti nelle discariche idonee all'accoglimento della tipologia di materiale contenente amianto, nell'ambito del territorio nazionale.

Le norme in merito alla classificazione dei rifiuti stabiliscono che un rifiuto contenente amianto deve essere classificato come "pericoloso". Qualora infatti contenga "sostanze riconosciute come cancerogene

(Categorie 1 o 2) in concentrazione $\geq 0,1\%$ deve essere classificato secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) come rifiuto pericoloso.

In particolare si ricordano i principali codici di riferimento direttamente correlati all'amianto: tali rifiuti, pertanto, possono essere smaltiti, secondo le normative vigenti, in idonee discariche secondo le modalità indicate dai [D.Lgs. 36/2003](#) e [D.M. 27/9/2010](#) o avviati al recupero, secondo le modalità indicate dal [D.M. 248/2004](#).

| C.E.R. (rifiuti pericolosi) | Identificativo C.E.R. |
|--|--|
| 06.07.01* | Rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto. |
| 06.13.04* | Rifiuti dalla lavorazione dell'amianto. |
| 10.13.09* | Rifiuti della fabbricazione di amianto-cemento, contenenti amianto. |
| 15.01.11* | Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad es. amianto). |
| 15.02.02* | Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose. |
| 16.01.11* | Pastiglie per freni, contenenti amianto. |
| 16.02.12* | Apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere. |
| 17.01.06* | Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose. |
| 17.04.09* | Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose. |
| 17.05.03* | Terre e rocce contenenti sostanze pericolose. |
| 17.05.07* | Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose. |
| 17.06.01* | Materiali isolanti contenenti amianto. |
| 17.06.05* | Materiali da costruzione contenenti amianto. |
| 17.08.01* | Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose. |
| 19.03.04* | Rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati. |
| 19.03.06* | Rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati. |
| 19.13.01* | Rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose. |
| 19.13.03* | Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose. |

Per ciò che concerne le discariche il l'allegato 2 del D.M. 27/9/2010 prevede i parametri di riferimento riportati di seguito.

Criteri di ammissibilità dei rifiuti di amianto o contenenti amianto

Principi

I rifiuti di amianto o contenenti amianto possono essere conferiti nelle seguenti tipologie di discarica:

- ☐ discarica per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata;
- ☐ discarica per rifiuti non pericolosi, dedicata o dotata di cella mono-dedicata per i rifiuti individuati dal codice dell'elenco europeo dei rifiuti 17 06 05; per le altre tipologie di rifiuti contenenti amianto, purché sottoposti a processi di trattamento ai sensi di quanto previsto dal decreto ministeriale n. 248 del 29 luglio 2004 e con valori conformi alla tabella 1, verificati con periodicità stabilita dall'autorità competente presso l'impianto di trattamento.

Tabella 1

Criteri di ammissibilità a discariche per rifiuti non pericolosi dei rifiuti contenenti amianto trattati

Parametro Valori

Contenuto di amianto (% in peso) < 30

Densità apparente (g/cm³) > 2

Densità relativa (%) > 50

Indice di rilascio < 0,6

1. Oltre ai criteri e requisiti generali previsti per le discariche di rifiuti pericolosi e non pericolosi, per il conferimento di rifiuti di amianto o contenenti amianto nelle discariche individuate ai precedenti punti, devono essere rispettati modalità e criteri di smaltimento, dotazione di attrezzature e personale, misure di protezione del personale dalla contaminazione da fibre di amianto indicate al successivo punto 2.
2. Modalità e criteri di deposito dei rifiuti contenenti amianto. Il deposito dei rifiuti contenenti amianto deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate e deve essere effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali. Le celle devono essere coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee. Devono essere spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti amianto. Per evitare la dispersione di fibre, la zona di deposito deve essere coperta con materiale appropriato, quotidianamente e prima di ogni operazione di compattamento e, se i rifiuti non sono imballati, deve essere regolarmente irrigata. I materiali impiegati per copertura giornaliera devono avere consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre, con uno strato di terreno di almeno 20 cm di spessore. Nella discarica o nell'area non devono essere svolte attività, quali le perforazioni, che possono provocare una dispersione di fibre. Deve essere predisposta e conservata una mappa indicante la collocazione dei rifiuti contenenti amianto all'interno della discarica o dell'area. Nella destinazione d'uso dell'area dopo la chiusura devono essere prese misure adatte a impedire il contatto tra rifiuti e persone. Nella copertura finale dovrà essere operato il recupero a verde dell'area di discarica, che non dovrà essere interessata da opere di escavazione ancorché superficiale. Nella conduzione delle discariche dove possono essere smaltiti rifiuti contenenti amianto, si applicano le disposizioni di cui al titolo IX, capo III, del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Per ciò che concerne il recupero, il D.M. n.248 del 29/7/2004, prevede all'Allegato A due tipologie di processi di trattamento consentiti:

A - Trattamenti che riducono il rilascio di fibre dei RCA senza modificare la struttura cristallografica dell'amianto o modificando in modo parziale, la destinazione finale di tali rifiuti trattati, che rispondano ai requisiti dell'allegato 2, è comunque lo smaltimento in discarica.

| <i>Tipologia di trattamento</i> | <i>Effetto</i> | <i>Destinazione materiale ottenuto</i> |
|--|--|--|
| <i>Stabilizzazione/solidificazione in matrice organica o inorganica stabile non reattiva. Incapsulamento Modificazione parziale della struttura cristallografica</i> | <i>Riduzione del rilascio di fibre</i> | <i>Discarica</i> |

B - Trattamenti che modificano completamente la struttura cristallografica dell'amianto e che quindi annullano la pericolosità connessa ai minerali di amianto; la destinazione finale dei materiali derivanti da tali trattamenti, che rispondano ai requisiti dell'allegato 3, deve essere di norma il riutilizzo come materia prima.

| <i>Tipologia di trattamento</i> | <i>Effetto</i> | <i>Destinazione materiale ottenuto</i> |
|------------------------------------|---|--|
| <i>Modificazione chimica</i> | <i>Trasformazione totale delle fibre di amianto</i> | <i>Riutilizzo come materia prima</i> |
| <i>Modificazione mecanochimica</i> | | |
| <i>Litificazione</i> | | |
| <i>Vetrificazione</i> | | |
| <i>Vetroceramizzazione</i> | | |
| <i>Mitizzazione Pirolitica</i> | | |
| <i>Produzione di clinker</i> | | |
| <i>Ceramizzazione</i> | | |

Capitolo 5

PRESCRIZIONI TECNICHE - PROVE DI TENUTA

Le prove di tenuta dovranno soddisfare le seguenti norme legislative:

- a) D.M. del 16 Aprile 2008 - Ministero dello Sviluppo Economico.
- b) D.M. del 23 Febbraio 1971 n° 2445 e D.M. del 10 Agosto 2008 - Norme tecniche per gli attraversamenti e parallelismi di tubazioni e canali, convoglianti liquidi e gas, con ferrovie ed altre linee di trasporto.

La prova di tenuta viene eseguita per la presa in consegna dell'impianto con facoltà d'uso, senza per questo avere valore assolutorio nei riguardi di vizi costruttivi che dovessero in seguito presentarsi, secondo le norme del presente Capitolato Speciale. Tutte le apparecchiature di controllo necessarie per le prove (manometri, termometri, manotermografi, barometri) i compressori d'aria, le pompe di riempimento e di pressurizzazione, l'acqua necessaria e quanto altro occorrente per l'esecuzione delle prove stesse dovranno essere forniti dall'Appaltatore. La Committente avrà facoltà di far montare eventuali apparecchi, a controllo di quelli forniti dall'Appaltatore. Qualora, a seguito delle prove di tenuta, si dovesse constatare l'esistenza di perdite, l'Appaltatore dovrà curare la loro ricerca, individuazione ed eliminazione, mediante opportuni sezionamenti della tubazione, da effettuarsi in accordo con la Committente. La prova di tenuta dovrà essere quindi ripetuta con le modalità di cui al presente punto. Le spese affrontate per tale ricerca e la ripetizione delle prove di tenuta, saranno sostenute totalmente dall'Appaltatore, qualora le perdite riscontrate siano imputabili a Sua colpa o negligenza durante l'esecuzione del lavoro. Le prove di tenuta verranno eseguite a cura dell'Appaltatore su reti ed impianti di derivazione in corso di costruzione. Al fine di ridurre i tempi per una ricerca di eventuali perdite si consiglia all'Appaltatore di eseguire una prova di tenuta preliminare. Tale operazione, pur non facendo parte integrante delle prove di tenuta, è considerata un valido accorgimento tecnico ed è applicabile a tutti i vari tipi di tubazione. È consigliabile inoltre che le tratte già sottoposte a prova di tenuta, vengano mantenute in pressione con aria (max 1 bar) durante l'avanzamento dei lavori, per consentire di individuare tempestivamente eventuali perdite causate da terzi, sulle tubazioni. Nel caso in cui le prove di tenuta siano da eseguire su reti in esercizio che occorra riclassificare, la Committente metterà fuori servizio le tubazioni e procederà alla loro intercettazione prima dell'inizio delle prove stesse.

Art.5.1

Prove di tenuta preliminare

Tale operazione, pur non facendo parte integrante delle prove di tenuta, è considerata un accorgimento tecnico consigliato all'Appaltatore, al fine di ridurre i tempi per una ricerca di eventuali perdite. La prova verrà eseguita prima dell'interramento su una tratta di lunghezza pari alla produzione giornaliera e non superiore a 500 m. La tubazione verrà portata alla pressione di 1 bar con aria, dopo che le due estremità siano state chiuse con apposite apparecchiature (tappi ad espansione, teste di prova, calotte, fondelli). La verifica della tenuta verrà eseguita con acqua saponata passata sulle saldature o sulle giunzioni.

Art.5.2

Prove di tenuta per tronchi

Condizioni della tubazione

Il tronco dovrà essere, di norma, completamente interrato, privo di organi di intercettazione, derivazioni di linea, te speciali di presa per derivazioni d'utenza. Il tronco dovrà, di norma, iniziare e terminare dove sarà inserito uno dei pezzi speciali (valvole, derivazioni) al fine di ridurre al minimo le saldature non sottoposte a prova idraulica di tenuta. La sua lunghezza massima deve essere comunque inferiore a 1,5 km.

Prescrizioni di prova

Si dovrà usare acqua dolce, limpida, priva di limo e di materiali in sospensione. L'acqua stessa dovrà contenere idonee sostanze disinfettanti, secondo le modalità definite dalla Committente. La pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio della condotta. La prova dovrà durare 24 ore e non sarà ammessa alcuna caduta apprezzabile di pressione. Per l'esecuzione delle prove l'Appaltatore dovrà usare la seguente strumentazione:

- manometro indicatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% ed il 75% del valore del fondo scala; diametro del quadrante maggiore o uguale a 200 mm, precisione + 1% del valore di fondo scala;
- manografo registratore con equipaggio rivelatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; precisione + 1% del valore di fondo scala.

Alla fine della prova l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente il verbale della prova di tenuta e il diagramma registrato dell'andamento della pressione.

Modalità di esecuzione

Prima di iniziare la prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà concordare i tempi di esecuzione con la Committente. Le testate di prova eventualmente utilizzate, collaudate preventivamente dagli Enti preposti, dovranno essere preparate e ispezionate prima del loro montaggio, a cura dell'Appaltatore. Le flange, le guarnizioni e gli organi di intercettazione, dovranno essere idonei a sopportare la pressione di prova e tali da assicurare la perfetta tenuta. Il montaggio delle testate dovrà essere eseguito, tramite giunzioni saldate, garantendo la sicurezza del collegamento e la sua perfetta tenuta. Il collegamento tra manografo registratore e tubazione dovrà essere diretto e senza interposizione di organi di intercettazione che non siano sigillati dalla Committente in posizione di apertura. Prima di iniziare la prova, si controllerà l'azzeramento dello strumento registratore e, sulla carta diagrammata, si segnerà la data, l'ora d'inizio nonché la firma del Direttore Lavori, o del suo Assistente. Lo strumento dovrà rimanere chiuso e sigillato a cura della Committente, per tutta la durata della prova. Sulla registrazione dovrà risultare il tratto in salita del diagramma. Raggiunta la pressione di prova, se ne prenderà nota e la si controllerà dopo 12 ore. Nel caso che la pressione sia diminuita oltre il 10%, si riporterà al valore iniziale. Dopo ogni operazione di aggiustamento della pressione la prova sarà prolungata di altre 24 ore. Terminata la prova, la pressione dovrà essere scaricata. Sul diagramma dovrà risultare il tratto discendente e dovrà essere segnata la data e l'ora della fine della prova. Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo, che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare il tratto di tubazione e i dati relativi alla prova. Il verbale dovrà essere firmato dai rappresentanti dell'Appaltatore che hanno assistito alla prova e comunque, dal Direttore Lavori o dal suo Assistente. Le stesse firme dovranno comparire sul diagramma registrato delle pressioni, allegato al verbale.

Art.5.3

Prova di tenuta finale

Condizioni della tubazione.

La tubazione dovrà essere completamente interrata, con gli organi di intercettazione, i pezzi speciali, i raccordi e le derivazioni inserite.

Prescrizione di prova.

Si dovrà usare acqua dolce, limpida, priva di limo e di materiali in sospensione. L'acqua stessa dovrà essere stata trattata preventivamente secondo le modalità descritte nel presente capitolato. La pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio della condotta. L'operazione verrà eseguita prima della messa in esercizio e riguarderà tutte le tubazioni posate, i cui vari tronchi, già collaudati, saranno stati collegati. La prova dovrà durare almeno 24 ore dopo il periodo occorrente per la stabilizzazione delle condizioni di prova, valutato convenzionalmente in 12 ore. La Committente avrà facoltà di ordinare all'Appaltatore, senza alcun compenso, un prolungamento della prova in funzione della lunghezza, del diametro nominale e della pressione di esercizio della tubazione. In ogni caso il periodo di prova non supererà mai le 100 ore. E' ammessa una caduta di pressione inferiore alla sensibilità dello strumento. Per l'esecuzione della prova, l'Appaltatore dovrà usare la seguente strumentazione:

- manometro indicatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; diametro del quadrante maggiore o uguale a 200 mm; divisione del quadrante secondo le norme U.N.I.; precisione + 1% del valore di fondo scala;
- manografo registratore con equipaggio rivelatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; precisione + 1% del valore di fondo scala.

Ovviamente i valori indicati di sensibilità e di precisione sono i minimi ammessi. Al termine della prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente il relativo verbale ed il diagramma registrato dell'andamento della pressione.

Modalità di esecuzione.

Prima di iniziare la prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà concordarne la durata con la Committente. Il collegamento tra manografo registratore e tubazione dovrà essere diretto e senza interposizione di organi di intercettazione. Prima di iniziare la prova, si dovrà controllare l'azzeramento dello strumento registratore e, sulla carta diagrammata, si segnerà la data e l'ora di inizio della prova, nonché la firma del Direttore Lavori o del suo Assistente. Lo strumento dovrà rimanere chiuso e sigillato dalla Committente per tutta la durata della prova. In caso di prove di lunga durata, se sarà necessario, occorrerà ricaricare il pennino e si dovrà verbalizzare la data e l'ora dell'operazione. Lo strumento registratore verrà, di norma, inserito in un punto lontano da quello ove si pompa l'acqua. Sulla registrazione dovrà risultare il tratto in salita del diagramma. Raggiunta la pressione di prova, si dovrà controllare la perfetta tenuta delle saldature di collegamento dei vari tronchi, lasciate scoperte, di tutte le giunzioni a flangia, del premistoppa delle valvole e degli eventuali raccordi nonché la tenuta degli organi di sezionamento. Terminata la prova, dovrà essere segnata, sul diagramma di pressione, la data e l'ora della fine della prova. Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo.

Art.5.4

Pezzi speciali, valvole e apparecchiature varie

Tutti i pezzi speciali forniti dall'Appaltatore o costruiti che contengono elementi flangiati, avvitati, giuntati o saldati, e le apparecchiature soggette a pressione, saranno sottoposte a prova di tenuta secondo le prescrizioni della Committente.

Art.5.5

Varianti alle modalità di esecuzione delle prove di tenuta

Eventuali varianti alle modalità di esecuzione della prova di tenuta, se giustificate da eccezionali e particolari situazioni locali, potranno essere concesse, e dovranno risultare da apposito accordo per iscritto tra l'Appaltatore e la Committente, controfirmato dalle Parti.

Art.5.6

Verbalizzazione degli esiti delle prove di tenuta

Terminate le operazioni di collaudo dovrà essere redatto il relativo verbale di collaudo utilizzando, allo scopo, schemi già in uso presso la Committente. Il verbale di collaudo nonché il diagramma delle registrazioni delle pressioni dovranno essere firmati dai rappresentanti della Committente e dell'Appaltatore che hanno assistito alle operazioni di prova idraulica.

Art.5.7

Lavaggio e disinfezione delle condotte

Prima della messa in esercizio, le condotte dovranno essere accuratamente e prolungatamente lavate nonché disinfettate con idoneo disinfettante del tipo e nelle quantità fissate, di volta in volta, dalla Committente. Nessun compenso spetta all'Appaltatore per questa operazione, il cui onere è intendersi compreso nel prezzo di posa.