

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Provincia di Sondrio

COMMITTENTE:

**CONSORZIO DELLA MEDIA VALTELLINA
PER IL TRASPORTO DEL GAS**
Via Nazario Sauro,33 – 23100 Sondrio (SO)

OGGETTO:

**RETE DI TRASPORTO DEL GAS-METANO DI III^A SPECIE
TRA CHIURO E TEGLIO (F.ne Tresenda)
1° LOTTO METANODOTTO DN 350
CHIURO-TIRANO**

2.2

**CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO**



TECNICO PROGETTISTA: DOTT. ING. MARCO RIVA

Sede: Via Tartano, 48 - 23018 TALAMONA (SO) tel./fax 0342-67.30.13

Unità Operativa: Via Vanoni, 98 - 23100 SONDRIO (SO) tel./fax. 0342-01.48.90

P.IVA 00840850143 C.F. RVI MRC 69A28 F7120 e-mail: info@ingmarcoriva.com

Studio
Tecnico
Dott. Ing. Marco Riva

INDICE

PARTE PRIMA: NORME AMMINISTRATIVE GENERALI.....	3
ARTICOLO 1 – OGGETTO DELL'APPALTO	3
ARTICOLO 2 – AMMONTARE PREVISTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	3
ARTICOLO 3 – GENERALITA' TECNICHE	5
ARTICOLO 4 – OSSERVANZA DELLE LEGGI E DEI REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE DEI LL.PP....	5
ARTICOLO 5 – VARIANTI DEI LAVORI.....	6
ARTICOLO 6 – ACCETTAZIONE DEL PRESENTE CAPITOLATO	7
ARTICOLO 7 – CONTESTAZIONI DELL'APPALTATORE	7
ARTICOLO 8 – CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA	8
ARTICOLO 8bis – MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	9
ARTICOLO 8ter – SPESE DI CONTRATTO ED ACCESSORIE, TERMINE DI STIPULA DEL CONTRATTO	9
ARTICOLO 9 – ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITA' DELL' APPALTATORE	10
ARTICOLO 10 – DIREZIONE DEI LAVORI – RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE.....	15
ARTICOLO 11 – RESCSSIONE DEL CONTRATTO.....	16
ARTICOLO 12 – PROGRAMMA ESECUTIVO	16
ARTICOLO 13 – CONSEGNA, INIZIO DEI LAVORI ED ORDINE DA TENERE NELLA ESECUSIONE DEGLI STESSI.....	17
ARTICOLO 14 – TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALE PER IL RITARDO	18
ARTICOLO 15 – SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI.....	19
ARTICOLO 16 – MATERIALE DI SPOGLIO – SGOMBERO DI MATERIALI.....	19
ARTICOLO 17 – NORME PER LA CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI.....	19
ARTICOLO 18 – PAGAMENTI IN ACCONTO	22
ARTICOLO 19 – SUBAPPALTI E COTTIMI	22
ARTICOLO 20 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI	22
ARTICOLO 21 – CONTO FINALE E COLLAUDO LAVORI	23
ARTICOLO 22 – MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO.....	24
ARTICOLO 23 – DANNI DI FORZA MAGGIORE	24
ARTICOLO 24 – TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI.....	25
ARTICOLO 25 – PIANI DI SICUREZZA.....	25
ARTICOLO 26 – ESTENSIONE DI RESPONSABILITA'	28

ARTICOLO 27 – ALLEGATI AL PROGETTO	28
ARTICOLO 28 – ACCORDO BONARIO – CONTROVERSIE	30
PARTESECONDA: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	31
ARTICOLO 29 – CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI PER OPERE EDILI ED ACCESSORIE IN GENERE.....	32
ARTICOLO 30 – TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI PER RETI DI TRASPORTO GAS.....	40
PARTE TERZA: MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	44
ARTICOLO 31 – MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI	44
ARTICOLO 32 – MODALITA' DI ESECUZIONE CAMPIONAMENTO DELLE TERRE	45
ARTICOLO 33 – DEFINIZIONE DEI TRACCIATI ED INDIVIDUAZIONE SERVIZI.....	45
ARTICOLO 34 – SCAVI DI SBANCAMENTO, DI FONDAZIONE, PER TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI.....	45
ARTICOLO 35 – RINTERRI.....	52
ARTICOLO 36 – RIPRISTINI STRADALI	54
ARTICOLO 37 – OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO	59
ARTICOLO 38 – DEMOLIZIONI.....	60
ARTICOLO 39 – VERNICIATURE	61
ARTICOLO 40 – INTONACI.....	61
ARTICOLO 41 – ACCATASTAMENTO, TRASPORTO, SFILAMENTO LUNGO LA SEDE DI SCAVO DELLE TUBAZIONI.....	61
ARTICOLO 42 – POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI, DEI PEZZI SPECIALI E DELLE APPARECCHIATURE	65
ARTICOLO 43 – TUBI INFISSI MEDIANTE SPINTA IDRAULICA (SPINGITUBO).....	91
ARTICOLO 44 – SOTTOPASSI O PARALLELISMI CON SEDI FERROTRAN-VIARIE	91
ARTICOLO 45 – ATTRAVERSAMENTI DI SEDI STRADALI E DI CORSI D'ACQUA IN GENERE	92
ARTICOLO 46 – PROVE DI ISOLAMENTO ELETTRICO ED IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA	93
ARTICOLO 47 – CABINE DI ZONA o GRUPPI DI RIDUZIONE INTERMEDIA (GRI).....	95
ARTICOLO 48 – MICROPALI.....	96
ARTICOLO 49 – SCOGLIERA IN MASSI NATURALI	96
PARTE QUARTA.....	98
DESCRIZIONE SINTETICA DEI LAVORI.....	98
PARTE QUINTA: <u>NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</u>	100

PARTE PRIMA

NORME AMMINISTRATIVE GENERALI

ARTICOLO 1 – OGGETTO DELL'APPALTO

Formano oggetto del presente appalto tutte le opere, somministrazioni, prestazioni e forniture necessarie per la realizzazione del metanodotto di terza specie da Chiuro (fraz. Nigola) a Teglio (fraz. Tresenda) denominato **“Rete di trasporto del gas-metano di III^ specie tra Chiuro e Teglio (f.ne Tresenda) - 1° lotto metanodotto dn 350 Chiuro-Tirano ”**.

Le opere da eseguire risultano, oltre che dal presente capitolato, anche da tutti gli altri elaborati costituenti il progetto esecutivo redatto dall'ing Marco Riva - iscrizione albo di Sondrio n. 438.

Tutte le opere oggetto del presente appalto dovranno essere realizzate in base alle condizioni e secondo le norme tecniche specificate dal presente Capitolato e conformemente al progetto esecutivo, atti tutti che, anche se non materialmente allegati, formano parte integrante ed inscindibile del contratto di appalto.

All'appalto dei lavori si procederà secondo le modalità che verranno riportate nel bando di gara e/o nella lettera di invito e di cui si anticipa una parte nel presente Capitolato.

ARTICOLO 2 – AMMONTARE PREVISTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

L'appalto è assegnato **“a corpo”**.

L'importo lordo complessivo dei lavori a base del presente appalto ammonta a **€ 2.500.000,00 (diconsi euro duemilioneicinquecentomila/00)**.

In particolare:

importo netto a base d'appalto soggetto a ribasso d'asta	€ 2.400.000,00
importo oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ <u>100.000,00</u>
importo lordo a base d'appalto	€ 2.500.000,00

Ai sensi dell'articolo 53 comma 4 del D.lgs 163/2006, il prezzo netto offerto per la parte “a corpo” ed indicato nel contratto d'appalto è globale e forfetario per tutte le opere, somministrazioni, prestazioni e forniture sopraindicate e previste dal progetto senza che possa invocarsi alcuna ulteriore verifica sulla misurazione o sui costi dei singoli lavori che lo compongono.

Con riferimento alle categorie previste dall'allegato A al DPR. n. 207 del 05/10/2010 (di seguito DPR 207/2010) e dalla restante normativa in materia di lavori pubblici, si indicano le seguenti categorie:

CATEGORIA PREVALENTE

OG6 € 2.204.223,52

CATEGORIA SCORPORABILE

OG3 € 195.776,48

ONERI PER LA SICUREZZA

ON. € 100.000,00

I prezzi unitari saranno quelli indicati nell'offerta.

Resta stabilito quindi che sia il compenso "a corpo" che i prezzi unitari dei lavori "a misura" vengono corrisposti a compenso e soddisfazione di ogni categoria di lavori, di tutti gli oneri imposti all'Appaltatore dal presente capitolato e dal piano di sicurezza e coordinamento, dalle norme e regolamenti vigenti, dal Capitolato Generale d'Appalto per le opere pubbliche nonché degli oneri, anche indiretti, che l'Appaltatore potrà incontrare per la esecuzione dei lavori e l'efficienza dei cantieri, non ultimo, ad esempio, l'impianto completo del cantiere e la costruzione della recinzione mobile di chiusura dell'area di cantiere interessata dai lavori.

L'importo del compenso "a corpo" è fisso ed invariabile e non è soggetto a revisione qualunque risulti l'ammontare effettivo dell'appalto e comunque si svolgano i lavori. Il compenso "a corpo" verrà liquidato con stati di avanzamento a rate proporzionali agli importi dei lavori eseguiti come meglio specificato nei successivi articoli 17 e 18.

ARTICOLO 3 – GENERALITA' TECNICHE

Gli elementi per l'attuazione del progetto esecutivo si compongono del presente Capitolato, dei disegni e di tutti gli elaborati di progetto, di eventuali varianti (debitamente approvati dall'Ente Appaltante), del piano di sicurezza, nonché delle eventuali istruzioni complementari fornite dalla D.L. Tali elementi devono essere osservati, studiati ed integrati alla luce della normale perizia propria dell'Imprenditore in modo che i lavori vengano eseguiti secondo le migliori norme della tecnica e della pratica.

In caso di omissione di particolari negli elaborati di progetto o in caso di discordanza fra gli stessi, per tutte le opere e forniture si farà riferimento alle decisioni prese dalla D.L. senza che l'Impresa possa avanzare richieste di maggiore compenso.

ARTICOLO 4 – OSSERVANZA DELLE LEGGI E DEI REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE DEI LL.PP.

L'appalto è disciplinato dal presente Capitolato, dal Capitolato generale d'appalto (elab. N. 2.1) e per quanto con esso non in contrasto dalle leggi, dai regolamenti, dai decreti e dalle circolari in vigore.

Per quanto non in contrasto e per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente capitolato speciale d'appalto e dal contratto, l'appalto è soggetto all'osservanza:

- del Decreto Legislativo 12/04/2006 n. 163 e sue eventuali modifiche ed integrazioni;
- del regolamento appalti D.P.R. 207 del 05/10/2010 e successive modifiche ed integrazioni;
- del Capitolato generale d'appalto per le opere di competenza del Ministero dei lavori pubblici approvato con Decreto Ministeriale 19/04/2000, n. 145 e successive modifiche ed integrazioni;
- della Legge 10/12/1981 n. 741 e successive modifiche ed integrazioni;
- della legge 19/03/1990, n. 55 e successive modifiche ed integrazioni;
- del decreto legislativo 09/04/2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni;
- di quanto ancora in vigore della legge 20/03/1865, n. 2248, allegato F e della legge 109/94.

L'appalto è altresì soggetto alla completa osservanza:

- delle leggi, dei decreti e delle circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- delle leggi, dei decreti, dei regolamenti e delle circolari vigenti nella regione, provincia e comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto dell'appalto;
- delle norme emanate dal C.N.R., delle norme UNI, delle norme CEI, delle tabelle CEI-UNEL, ANCC anche se non espressamente richiamate, e di tutte le altre norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso dell'esecuzione del presente appalto.

Oltre alla presentazione in sede di gara delle dichiarazioni specifiche richieste nel corso del presente capitolato, la sottoscrizione da parte dell'Appaltatore del contratto d'appalto e dei suoi allegati tra i quali il presente capitolato da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di completa e perfetta conoscenza di tutte le leggi, decreti, circolari, regolamenti, norme, ecc. sopra richiamate e della loro accettazione incondizionata, così come la citata sottoscrizione vale anche come accettazione incondizionata di tutte le norme previste nel presente Capitolato.

ARTICOLO 5 – VARIANTI DEI LAVORI

L'Ente Appaltante si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre all'atto esecutivo attraverso ordini del Direttore dei Lavori e, se del caso, attraverso perizie suppletive e/o modificative quelle varianti o integrazioni che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori. È espressamente convenuto che le sospensioni ordinate per la stesura delle sopraccitate perizie saranno da considerarsi legittime ai sensi e per gli effetti di quanto previsto dall'art. 158 del DPR 207/2010 pertanto l'Impresa appaltatrice non potrà richiedere alcun riconoscimento di eventuali danni prodotti dalla citata sospensione. Le suddette varianti e/o integrazioni al progetto originario ordinate dalla Società Appaltante attraverso la D.L. potranno essere in aggiunta e/o in diminuzione rispetto al progetto. Esse verranno contabilizzate a misura, con i prezzi risultanti dalla "lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l'esecuzione dell'appalto (di seguito denominata Lista) ci cui all'art. 119, commi 1 e 2 del DPR 207/2010, senza che l'Appaltatore possa trarre motivi per avanzare pretese di ulteriori compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie. Ciò anche nel caso in cui una o più singole voci o categorie di lavoro subiscano varianti superiori al 20% rispetto alla quantità di progetto originario o siano completamente eliminate o siano inserite ex novo opere non previste nel progetto originario; se eventuali nuovi prezzi si dovessero rendere necessari detti prezzi saranno determinati in analogia a quelli contrattuali. Il pagamento e/o la detrazione delle varianti, dovrà avvenire secondo le modalità previste ai successivi artt.18 e 19, con lo stato di avanzamento entro il quale le medesime verranno a trovarsi, come periodo di esecuzione.

E' fatto espresso divieto all'Appaltatore d'introdurre varianti al progetto di contratto che non siano state preventivamente ordinate dalla D.L.; in nessun caso saranno riconosciute varianti al progetto o prestazioni e forniture extracontrattuali o opere in economia di qualsiasi genere eseguite senza la preventiva autorizzazione del Direttore dei Lavori anche nei casi in cui la D.L. stessa non abbia fatto esplicita opposizione prima o durante la loro esecuzione.

ARTICOLO 6 - ACCETTAZIONE DEL PRESENTE CAPITOLATO

La presentazione dell'offerta equivale ad un'esplicita dichiarazione che l'Impresa Appaltatrice accetta incondizionatamente il presente Capitolato e che ha determinato il prezzo dell'appalto in base ad un computo metrico estimativo redatto dai suoi organismi tecnici in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio. Pertanto l'Impresa Appaltatrice non potrà richiedere eventuali compensi, risarcimenti ed indennizzi né alla Società Appaltante, né al Progettista né al Direttore dei Lavori, né al Coordinatore per la sicurezza per errori, inesattezze, mancanze e quanto altro rilevabili nel computo metrico e nella stima dei lavori allegati al progetto.

La firma del contratto con l'accettazione alla esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto equivale per l'Appaltatore ad esplicita ammissione e pieno riconoscimento di quanto segue:

- di avere preso conoscenza delle opere da eseguire, delle condizioni tutte del capitolato speciale d'appalto e delle condizioni locali;
- di aver visitato i luoghi interessati dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, di eventuali cave e della provenienza dei materiali da costruzione e le condizioni del suolo su cui dovrà eseguire l'opera;
- di avere attentamente vagliato tutte le circostanze generali di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso ed ogni e qualsiasi possibilità contingente che possa influire sull'esecuzione dell'opera;
- in particolare l'Appaltatore attesta di aver preso visione di tutti i luoghi dove si dovranno svolgere i lavori e l'Appaltatore dichiara di aver preso atto che in genere la larghezza dell'area di cui la Società Committente ha provveduto alla occupazione temporanea per l'esecuzione dei lavori risulta essere quella definita nel progetto esecutivo;
- di aver esaminato il progetto dettagliatamente anche per quanto concerne i particolari costruttivi e decorativi;
- di aver giudicato – nell'effettuare l'offerta – tutti i prezzi dell'elenco di progetto, equi e remunerativi anche in considerazione degli elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti.

L'appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, né su eventuali errori contenuti nel computo metrico e/o nella stima di progetto.

ARTICOLO 7 – CONTESTAZIONI DELL'APPALTATORE

Nel caso in cui l'appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi alla esecuzione stessa dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente capitolato speciale, e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine con il quale detti lavori sono stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve nei modi e nei termini prescritti e comunque sempre per scritto.

Poiché la presente norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione ad oneri imprevisti, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste non espresse come

sopraindicato, postume e comunque avanzate dopo aver iniziato l'esecuzione dei lavori che si intende contestare e che le eventuali riserve in proposito si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

ARTICOLO 8 – CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA

Secondo quanto stabilito dall'art 75 del D.Lgs. 163/2006 l'appaltatore deve corredare l'offerta con una cauzione pari al 2% dell'importo dei lavori, da prestare anche mediante fideiussione bancaria o assicurativa con contestuale impegno del fideiussore a rilasciare fideiussione per la cauzione definitiva, in caso di aggiudicazione definitiva. La cauzione provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto. Qualora la cauzione provvisoria sia prestata mediante polizza fideiussoria bancaria o assicurativa, questa dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

Contestualmente alla stipula del contratto, l'appaltatore deve costituire apposita garanzia, nelle forme previste dall'art. 123 del DPR 207/2010 e dal D.M. 123/2004, a favore della Società Appaltante, a tutela, dell'esatto e puntuale adempimento delle obbligazioni derivanti dal contratto. L'importo della garanzia è quello stabilito dall'art. 113 del D.Lgs. 163/2006 ed art. 123 del DPR 207/2010 e successive modifiche ed integrazioni.

La stazione appaltante ha il diritto di valersi di propria autorità della cauzione per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto.

La cauzione definitiva realizzata mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile, e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La mancata costituzione della garanzia determinerà la revoca dell'affidamento e l'incameramento della cauzione provvisoria da parte della Società Appaltante, che aggiudicherà l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

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

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

L'appaltatore dovrà reintegrare la cauzione, della quale la stazione appaltante abbia dovuto valersi in tutto o in parte.

In caso di varianti in corso d'opera che aumentino l'importo contrattuale, se ritenuto opportuno dalla stazione appaltante, l'impresa dovrà provvedere a costituire un'ulteriore garanzia fideiussoria, per un importo pari al 10 per cento del valore aggiuntivo del contratto iniziale.

Copertura assicurativa

Ai sensi di quanto descritto dall'art 129 del D.Lgs. 163/2006 l'appaltatore sarà obbligato a stipulare una polizza assicurativa secondo gli schemi tipo del D.M. 123/2004 con un massimale pari all'importo netto dell'appalto che tenga indenne la Società Appaltante da tutti i rischi di esecuzione dell'opera, da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio il cui massimale sarà definito nel bando di gara.

ARTICOLO 8bis – MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi degli articoli 43, comma 6, e 119, comma 5, del regolamento generale n. 207/2010.

L'importo contrattuale, di cui all'articolo 2, come determinato in seguito all'applicazione del ribasso offerto dall'aggiudicatario a base di gara, resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Si rimarca che essendo il lavoro a corpo, i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara (prezzi della Lista) non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso ed invariabile; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella "lista", ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendosene i rischi.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.

ARTICOLO 8ter – SPESE DI CONTRATTO ED ACCESSORIE, TERMINE DI STIPULA DEL CONTRATTO

Sono a carico dell'Appaltatore:

- a) le spese di contratto e quelle inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto stesso e degli eventuali atti aggiuntivi;
- b) le tasse del registro e di bollo principali e complementari;
- c) le spese per le copie esecutive del contratto stesso e dei relativi atti aggiuntivi;
- d) le spese per tutte le copie dei progetti, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le superiori approvazioni;
- e) le spese per il bollo per i registri di contabilità e per tutti gli elaborati richiesti dal

Regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato (verbali, atti di sottomissione, certificati, ecc.);

- f) le spese per tutti gli eventuali atti di quietanza e qualsiasi altra spesa dipendente in qualsiasi modo dal contratto, senza diritto di rivalsa;
- g) gli oneri relativi per la redazione dei piani operativi di sicurezza del cantiere e tutti quegli oneri consequenziali scaturenti dal rispetto dei piani stessi.

Divenuta efficace l'aggiudicazione definitiva, di cui all'articolo 11, comma 9, del D.Lgs. 163/2006 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto o di concessione ha luogo entro il termine di sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, ovvero il controllo di cui all'articolo 12, comma 3, del D.Lgs. 163/2006 non avviene nel termine ivi previsto, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto.

ARTICOLO 9 – ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITA' DELL' APPALTATORE

Oltre agli oneri previsti dal Capitolato Generale d'appalto di cui al D.M. 19/04/2000 n. 145 ed oltre a quanto espressamente indicato nel testo del presente Capitolato e negli elaborati di progetto, sono a carico dell'Appaltatore tutti i seguenti oneri, esonerandosi la Società Appaltante, il Progettista e la Direzione dei Lavori da ogni inerente responsabilità civile e penale poiché di tali oneri l'Appaltatore ha tenuto conto nella determinazione del prezzo e del ribasso d'asta da lui stesso offerto, in sede di gara d'appalto:

- il tracciamento completo dell'opera da eseguire;
- lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi e di siepi, compresa l'estirpazione delle ceppaie e delle radici ed il trasporto ed il conferimento del materiale di risulta a discarica autorizzata e compreso quanto necessario per ottenere l'eventuale autorizzazione amministrativa;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere, relativo ai sondaggi preventivi all'inizio dei lavori di cui all'elaborato 1.9 (Piano di Utilizzo delle terre), per consentire la campionatura delle terre di cui al decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161;
- l'analisi dei campioni delle terre;
- il completamento del Piano di utilizzo delle terre (di cui all'elaborato 1.9), e relativa trasmissione all'Autorità competente per la necessaria approvazione;
- l'aggiornamento, durante l'esecuzione dei lavori, del Piano di utilizzo delle terre di cui all'alinea precedente;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione mobile della parte di cantiere in cui sono in corso delle opere, con una solida staccionata in legno, in muratura o metallica, secondo quanto verrà richiesto dalla Direzione dei Lavori e/o dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione dello stesso cantiere, l'inghiaamento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti;
- l'approntamento delle opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori (impalcature,

assiti, armature, centinature, sbadacchiature, casseri metallici per scavi in profondità, ecc.) compresi gli oneri del montaggio, dello sfrido e dello smontaggio e dell'eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria;

- la realizzazione di deviazioni stradali, percorsi alternativi stradali, carrali e pedonali compresi ponti, passerelle, scalette e comunque di tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere in funzione le strade ed i passaggi pubblici e privati e per mantenere anche la continuità dei corsi d'acqua, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori;

- l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione afferenti nei cavi e l'esecuzione di eventuali opere provvisorie per la deviazione preventiva delle stesse dalle sedi stradali e dalle opere e la riparazione dei danni che si verificassero negli scavi e nei rinterri;

- la fornitura e la manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore per la sicurezza per garantirne la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico, ed il rispetto delle norme di polizia stradale di cui al decreto legislativo 30/4/1992, n. 285 e del relativo regolamento di esecuzione approvato con decreto del Presidente della Repubblica 16/12/1992, n. 495;

- la riparazione o il rifacimento di eventuali danni che in dipendenza dell'esecuzione vengono arrecati a proprietà pubbliche e/o private od a persone sollevando la Società Appaltante, la Direzione dei Lavori ed il personale di assistenza e di sorveglianza da qualsivoglia responsabilità;

- quanto necessario a garantire in piena sicurezza il libero accesso al cantiere ed il passaggio (anche attraverso manufatti e stradelle costruite a spese dell'appaltatore) nello stesso e nelle opere eseguite ed in corso di esecuzione, alle persone addette di qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati i lavori non compresi nel presente appalto, ed alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Società Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie ed apparecchi di sollevamento, ecc. per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Società Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dalla Società Appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta;

- il ricevimento in cantiere, lo scarico ed il trasporto nei luoghi di deposito, situati all'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché la buona conservazione e la perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto della Società Appaltante garantendo il perfetto espletamento di tali operazioni. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;

- la pulizia quotidiana del cantiere e delle strade adiacenti compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

- la guardia e la sorveglianza, sia di giorno che di notte, con il personale necessario avente la qualifica prevista dal presente capitolato speciale, del cantiere e di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera nello stesso esistenti anche se di proprietà della Società Appaltante o di altre ditte, nonché di tutte le opere già eseguite o in corso di esecuzione;

- l'adozione, nell'eseguire i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi; in caso di infortuni, ogni più ampia responsabilità ricadrà, pertanto, sull'appaltatore, restandone sollevata

- sia la Società Appaltante che la Direzione dei Lavori ed il personale di sorveglianza;
- la costruzione di locali e servizi quali spogliatoi, servizi igienico-sanitari, ecc. in numero adeguato agli operai addetti ai lavori;
 - la costruzione (entro il recinto del cantiere o in luoghi prossimi designati o accettati dalla Direzione dei Lavori), la manutenzione e la pulizia di locali ad uso ufficio del personale di direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione dei Lavori stessa, nonché la fornitura di adeguati mezzi di trasporto per gli spostamenti della Direzione dei Lavori, del personale di assistenza e dei collaudatori;
 - le spese e qualsiasi onere e incombenza derivante per l'ottenimento di eventuali allacciamenti provvisori e per il consumo dell'acqua, dell'energia elettrica, del telefono, della fognatura occorrenti per il funzionamento del cantiere;
 - la fornitura e posa in opera, entro dieci giorni dalla consegna dei lavori, nel sito indicato dalla Direzione dei Lavori di uno o più cartelli indicatori delle dimensioni minime di 1,20 m. (larghezza) x 2,00 m. (altezza); tanto la tabella quanto il sistema di sostegno della stessa, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto e devono essere mantenuti in perfetto stato sino al collaudo dei lavori. La tabella dovrà recare impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema tipo allegato alla circolare del Ministero dei lavori pubblici 1/6/1990, n. 1729/UL con indicati anche secondo l'art. 118 del D.Lgs. 163/2006 ed eventuali modifiche ed integrazioni, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché dei nominativi dei coordinatori per la sicurezza nominati dal committente. Per la mancanza od il cattivo stato di uno o più cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una multa di €. 50,00 ed una penale giornaliera di € 10,00 dal giorno della contestata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione e l'importo della multa e della penale sarà addebitato sul primo certificato di pagamento in acconto successivo all'inadempienza;
 - la comunicazione alla Direzione dei Lavori, quindicinalmente a decorrere dal primo sabato successivo alla consegna dei lavori, delle seguenti notizie statistiche sull'andamento dei lavori:
 - a. nome, cognome e numero di matricola degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie con le relative ore lavorative, per ciascun giorno della quindicina;
 - b. lavoro eseguito nella quindicina;
 - c. giorni della quindicina in cui non si è lavorato e cause relative;
 - le notizie precedenti dovranno pervenire entro il primo mercoledì successivo alla quindicina e per ogni giorno di ritardo verrà applicata una penale giornaliera di €. 60,00, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il capitolato generale per le irregolarità di gestione e per le grosse inadempienze contrattuali;
 - il pagamento delle tasse e l'accollo di ogni altro onere per i permessi, le licenze, le concessioni, le autorizzazioni per eventuali opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali;
 - il libero accesso alla Direzione dei Lavori ed al personale di assistenza e di sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri e nei luoghi di produzione dei materiali;
 - l'assunzione, ove l'appaltatore non ne abbia titolo, di un tecnico professionalmente abilitato e regolarmente iscritto all'albo di categoria quale direttore tecnico del cantiere con qualifica anche di preposto per la sicurezza; il nominativo del Direttore tecnico del cantiere devono essere comunicati alla Direzione dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori;
 - la fornitura di personale esperto ed attrezzature adeguate per i tracciati, i rilievi, le misurazioni, le picchettazioni, i saggi, ecc. relativi alle operazioni di consegna, misura, verifiche in corso

d'opera, contabilità e collaudo dei lavori e la riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione nel numero di copie richiesto dalla Direzione dei Lavori;

- l'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze ed assaggi che verranno in ogni tempo ordinati a suo insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione. Di parte dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità oppure essi saranno conservati dalla D.L.;

- gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale per terre e rocce da scavo, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161;

- il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'art. 184 del decreto legislativo n. 152 del 2006;

b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 28 gennaio 2009, n. 2;

c) ogni altro adempimento che dovesse essere imposto da norme sopravvenute;

- l'esecuzione delle prove di carico e di tenuta idraulica che vengano ordinate dalla Direzione dei Lavori e/o dal Collaudatore con l'apprestamento dei materiali, dei mezzi d'opera, degli operai, degli strumenti e di quant'altro occorrente per l'esecuzione di tali prove;

- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti norme sulla polizia mineraria riportate nel Decreto del Presidente della Repubblica 9/4/1959, n. 128 e nel decreto legislativo 25/11/1996, n. 624 restando obbligato alla conservazione e successiva consegna alla Società Appaltante di oggetti di valore archeologico o storico, che eventualmente siano rinvenuti durante l'esecuzione dei lavori;

- le spese per la fornitura di fotografie, nel formato cm. 18x24, delle opere in corso nei vari periodi d'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori e comunque non inferiori a due per ogni stato d'avanzamento;

- la consegna e l'uso anticipato di tutte o di parte delle opere eseguite anche prima di essere sottoposte a collaudo e senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse;

- il ripristino dello stato dei luoghi nelle condizione in cui essi si trovavano prima dell'inizio dei lavori. Le spese per tutte le indagini, prove e controlli che il Direttore dei Lavori e/o il Collaudatore, anche in corso d'opera, riterranno, a loro insindacabile giudizio, opportuno disporre;

- le spese e gli onorari per i collaudi tecnici ordinati dalla Società Appaltante e/o dalla Direzione dei Lavori allo scopo di verificare la qualità dei lavori eseguiti e/o dei materiali utilizzati;

- la predisposizione del piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Tale piano è da considerare come complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento quando questo sia previsto ai sensi del decreto legislativo 9/04/2008, n.81 e successive modifiche ed integrazioni, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo, che dovrà essere redatto a cura e spese dell'impresa quando il piano di sicurezza e di coordinamento non è previsto ai sensi del decreto legislativo 9/04/2008, n.81. Copia dei piani dovrà essere trasmessa

alla Società Appaltante ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione prima della stipula del contratto e sarà allegato allo stesso;

- l'Impresa è responsabile, verso la stazione appaltante, dell'osservanza delle norme del rispetto dell'applicazione dei contratti collettivi di lavoro da parte degli eventuali subappaltatori e nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo di lavoro non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato non esime l'impresa dalla suddetta responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante. Non sono in ogni caso considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

a. per la fornitura dei materiali;

b. per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti che si eseguono a mezzo di ditte specializzate;

- la ricerca e l'esatta individuazione di tutti i sottoservizi (fognature, acquedotto, gasdotti e reti gas, reti ENEL e TELECOM, pubblica illuminazione, ecc) e le prestazioni di tutto l'occorrente per il sostegno, il mantenimento in esercizio o, ove ciò non sia possibile, la rimozione e il relativo rifacimento di tutte le condutture sotterranee di qualunque natura che dovessero interferire con gli scavi o con l'esecuzione in genere delle opere oggetto dell'appalto; **si evidenzia che tutti gli oneri relativi al superamento dei sottoservizi rimane completamente a carico dell'impresa appaltatrice;**

- tutte le pratiche a sua cura e spese, se necessario, attraverso tecnici qualificati, per ottenere dagli Enti Competenti (Genio Civile, Autostrade, ANAS, Provincia, ENEL, TELECOM, Comuni, Beni Ambientali, ecc.) le autorizzazioni agli attraversamenti di aree di loro competenza nei punti indicati nel progetto, compresi eventuali depositi cauzionali e/o fidejussioni;

- tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea e definitiva delle aree pubbliche o private occorrenti per la realizzazione delle opere appaltate, del cantiere e per le strade di servizio per l'accesso al cantiere, per l'impianto del cantiere stesso per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, per cave e per tutto quanto occorre alla esecuzione dei lavori;

- Lo sgombero e la pulizia del cantiere dai materiali, mezzi d'opera, impianti di sua proprietà, entro un mese dal verbale di ultimazione.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nel prezzo dei lavori di cui all'art. 2 del presente capitolato.

In sede di gara d'appalto le Imprese concorrenti, pena l'esclusione dalla gara, dovranno presentare oltre ai documenti espressamente richiesti dal bando anche apposita dichiarazione separata e distinta da ogni altra di accettazione incondizionata degli oneri di cui al presente articolo e che tali oneri sono compresi nel prezzo offerto per l'appalto.

ARTICOLO 10 – DIREZIONE DEI LAVORI – RESPONSABILITA’ DELL’APPALTATORE

La Direzione dei lavori è affidata dalla Società Appaltante alla persona o alle persone che verranno da Esso indicate. L'Appaltatore è tenuto ad osservare gli ordini e le decisioni del Direttore dei Lavori, sia in linea tecnica che in linea amministrativa.

Tutte le disposizioni ed istruzioni del Responsabile del Procedimento al Direttore dei Lavori e da quest'ultimo all'Appaltatore saranno impartite mediante ordini di servizio. Gli ordini di servizio saranno redatti in due copie sottoscritte dal Direttore dei Lavori e comunicati all'Appaltatore che lo restituirà per avvenuta conoscenza. L'ordine di servizio non costituisce sede per l'iscrizione di eventuali riserve dell'Appaltatore. L'Appaltatore stesso deve esprimere le sue riserve rispetto all'ordine di servizio ricevuto mediante comunicazione scritta al Direttore dei Lavori ed al Responsabile del Procedimento.

La responsabilità dell'esecuzione delle opere e dell'esercizio dei cantieri sono a carico dell'Appaltatore che dovrà indicare, con apposita dichiarazione in sede di contratto e comunicare per iscritto alla D.L. il nominativo del tecnico a cui verrà affidata la direzione del cantiere e l'incarico di preposto per la sicurezza a cura e spese dell'Appaltatore stesso. Il Direttore di Cantiere dovrà essere sempre presente in cantiere durante l'esecuzione dei lavori. Sul luogo dei lavori il suddetto Direttore di cantiere terrà il giornale dei lavori in cui darà notizia giornalmente, oltre che di quanto previsto dalla normativa vigente e dal presente capitolato, anche di tutte le circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori o che possono influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche ed idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e tutte quelle particolarità che possano essere utili. Il Direttore dei lavori in occasione delle visite potrà segnalare sul giornale quegli ordini e quelle istruzioni che riterrà di dover impartire in luogo, ordini e istruzioni che dovranno essere controfirmati per presa visione dal rappresentante dell'Appaltatore.

Il Direttore di Cantiere dovrà essere anche autorizzato a far allontanare dalla zona dei lavori, dietro semplice richiesta verbale del Direttore dei Lavori, e giusto il disposto del Capitolato Generale, tecnici ed operai che non risultassero di gradimento della Società Appaltante. Il Direttore di Cantiere, od almeno uno degli stessi, se designati più d'uno, dovrà sempre essere presente in cantiere durante le ore di lavoro. La sua assenza, accertata dal Direttore dei Lavori, dal Responsabile del Procedimento, dalla Società Appaltante o da un qualunque Pubblico Ufficiale, costituirà per la prima volta motivo di richiamo scritto nei confronti dell'Impresa Appaltatrice e per la seconda volta motivo di rescissione del contratto.

Il Direttore di cantiere è tenuto ad adottare tutte le misure di prevenzione atte a scongiurare ogni rischio anche durante le soste di lavoro. Qualora il Direttore dei Lavori ritenesse il Direttore di cantiere inadatto al compito assegnatogli ne potrà chiedere la sostituzione a cui l'Appaltatore dovrà provvedere tempestivamente.

Per il resto compete esclusivamente all'appaltatore ed al Direttore del cantiere ogni decisione e responsabilità per quanto riguarda:

- a. le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di Direzione del cantiere, comunque nel rispetto del cronoprogramma dei lavori allegato al progetto;
- b. le opere provvisorie, le armature, i disarmi, gli scavi, i rinterrati, le demolizioni, le provvidenze antinfortunistiche ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprassuolo e sottosuolo ed ai beni

pubblici e privati.

L'appaltatore, o il suo Direttore di cantiere qualora appositamente delegato, sono gli unici responsabili del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nelle esecuzioni dei lavori.

Ogni e più ampia responsabilità in caso di infortuni e danni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando la stazione appaltante, nonché il personale preposto all'ufficio di Direzione dei Lavori, sollevati ed indenni da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

ARTICOLO 11 – RESCISSIONE DEL CONTRATTO

La Società Appaltante, oltre che nei casi previsti dalle norme vigenti ed in particolare dagli artt. 134 e seguenti del D.L. 163/2006, può di diritto rescindere il contratto anche nei seguenti casi:

- se l'appaltatore sospende i lavori senza autorizzazione;
- se l'appaltatore contravviene agli obblighi e alle condizioni stipulate;
- se l'appaltatore risulta inadempiente agli ordini di servizio della D.L.;
- in caso di fallimento dell'appaltatore;
- in caso di morte dell'assuntore, qualora l'Ente Appaltante non ritenga di trasmettere agli eredi gli obblighi da esso assunti;
- alla seconda accertata assenza del Direttore di cantiere durante le ore di lavoro.

In questi casi l'appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento delle opere eseguite a regola d'arte, con riserve di danni che venissero alla Società Appaltante dalla stipulazione di un nuovo contratto o della esecuzione d'ufficio delle opere appaltate. La risoluzione del contratto comporterà l'incameramento della cauzione definitiva, fatto salvo il diritto della Società Appaltante al risarcimento del maggiore danno.

Nel caso che la Società Appaltante avesse la necessità di risolvere il contratto di appalto, ciò potrà farsi con le modalità previste dall'art. 134 del già citato D.L. 163/2006.

ARTICOLO 12 – PROGRAMMA ESECUTIVO

L'Impresa ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo, nel quale siano riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo d'esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Tale programma dovrà tenere conto dell'andamento dei lavori e delle priorità esecutive previste dal presente Capitolato e potrà essere difforme dal Cronoprogramma dei Lavori allegato al progetto, solo se sarà ottenuta preventivamente l'approvazione che il Direttore dei Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, concedere o meno.

ARTICOLO 13 – CONSEGNA, INIZIO DEI LAVORI ED ORDINE DA TENERE NELLA ESECUZIONE DEGLI STESSI

Dopo l'approvazione del contratto o, qualora vi siano ragioni di urgenza, subito dopo l'aggiudicazione definitiva, il Responsabile del Procedimento autorizza il Direttore dei Lavori alla consegna dei lavori.

Se la Società Appaltante decidesse, a suo insindacabile giudizio, che è sopravvenuta la necessità di appaltare ed eseguire con urgenza i lavori di cui al presente capitolato, la consegna e l'inizio dei lavori potranno avvenire anche in assenza della completa disponibilità delle aree oggetto di intervento. Infatti il metanodotto oggetto dell'appalto deve essere realizzato su terreni che sono in parte di proprietà pubblica ed in parte di proprietà di varie persone fisiche e di varie società. L'Appaltatore, prima di formulare l'offerta, potrà prendere visione dell'elenco predisposto dalla Società Appaltante delle aree di proprietà pubblica o di proprietà privata già disponibili per l'esecuzione dei lavori prima della pubblicazione del bando di gara. Inoltre, considerato che l'Appaltatore Società sta conducendo le trattative per ottenere bonariamente la disponibilità e/o portando avanti le pratiche per eseguire la occupazione delle aree restanti, l'Appaltatore si impegna, tenendo invariato il prezzo dell'appalto, ad accettare la consegna dei lavori, anche in assenza della completa disponibilità delle aree dove eseguire i lavori.

È espressamente e contrattualmente convenuto che gli oneri derivanti dall'esecuzione dei lavori anche senza la totale disponibilità dell'area sono compresi nel prezzo dell'appalto, poiché l'Impresa ha tenuto conto nella formulazione dell'offerta di tutti i maggiori costi che le sarebbero derivati dalla esecuzione dei lavori con la cronologia sopraindicata.

Il Direttore dei Lavori comunica all'Appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire il prelievo dei campioni per la caratterizzazione delle terre e, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri relativi alla consegna. Subito dopo la consegna stessa l'Appaltatore provvederà a sua cura e spese al completo tracciamento delle opere da eseguire.

Nel caso si presentasse la necessità di consegna in via d'urgenza, il Direttore dei Lavori tiene conto di quanto predisposto e somministrato dall'appaltatore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.

Effettuato lo scavo per il campionamento delle terre, nelle aree indicate nell'allegato all'elaborato 1.9 (Piano di utilizzo delle terre) e secondo le metodologie ivi previste, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a farli analizzare a società specializzata, nel rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161, provvedere al completamento dell'elaborato 1.9 (Piano di utilizzo delle terre) e trasmetterlo all'Autorità competente per la dovuta approvazione.

Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'appaltatore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi. La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'appaltatore ai sensi dell'art. 154 del DPR 207/2010; dalla data in cui l'Autorità competente ha notificato l'approvazione del Piano di utilizzo delle terre decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori. Qualora l'appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal Direttore

dei Lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione. Qualora l'Appaltatore ritardi o produca un Piano di Utilizzo delle terre inadeguato saranno conteggiati nei termini contrattuali i giorni necessari ad ottemperare alle prescrizioni dell'Autorità competente.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere il contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate ma in misura non superiore ai limiti indicati dal capitolato generale. Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dal capitolato generale.

Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni.

Fermo restando che il tempo utile per dare ultimati i lavori decorre dalla data in cui l'Autorità competente ha notificato l'approvazione del Piano di utilizzo delle terre, l'appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 15 giorni dalla suddetta data ed in caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera pari allo 0,3 per mille dell'ammontare netto contrattuale; ove il ritardo dovesse superare i 30 giorni l'Amministrazione potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

In sede di gara d'appalto le Imprese concorrenti, pena l'esclusione dalla gara, dovranno presentare oltre ai documenti espressamente richiesti dal bando anche apposita dichiarazione separata e distinta da ogni altra di accettazione incondizionata degli oneri di cui al presente articolo e che tali oneri sono compresi nel prezzo offerto per l'appalto.

ARTICOLO 14 – TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALE PER IL RITARDO

Il tempo utile e complessivo per dare ultimati tutti i lavori compresi nell'appalto resta stabilito in **400 (quattrocento)** giorni naturali, successivi e continui decorrenti dalla consegna; ciò anche nel caso in cui al momento della consegna non si abbia la disponibilità completa di tutte le aree dove devono essere realizzate le opere in appalto come previsto al precedente art 13. Il tempo utile previsto dal presente articolo è stato determinato tenendo conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole (pioggia e/o neve e/o gelo ecc...) nella misura delle normali previsioni. Pertanto nel caso in cui durante i lavori si verificano giorni in cui le condizioni climatiche e/o meteorologiche impediscano che i lavori stessi possano utilmente procedere non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti o le soste. Anche nel caso di interruzione temporanea o di ritardo dei lavori per fatti imputabili all'Appaltatore, è tenuto fermo il tempo utile per la fine dei lavori previsto dal presente capitolato. Il cronoprogramma dei lavori allegato al progetto ha valore vincolante ed il suo mancato rispetto darà facoltà alla Committente di sciogliere il contratto ai sensi e per gli effetti di quanto previsto dell'art. 136 del D.L. n. 163/2006. L'Impresa Appaltatrice potrà presentare richiesta di modifica del sopra citato cronoprogramma. Su tale richiesta si pronuncerà con giudizio contrattualmente insindacabile il Direttore dei Lavori, sentito il Responsabile del Procedimento. In caso di mancata risposta entro 15 giorni dal suo inoltro la richiesta si intenderà negata.

La penale pecuniaria, per il tempo in più eventualmente impiegato oltre il termine precedentemente fissato sarà pari allo **0,8 per mille dell'ammontare netto contrattuale**; per

ogni giorno di ritardo. Essa, comunque, complessivamente non può superare il 10 per cento dell'ammontare netto contrattuale. Il Responsabile del Procedimento potrà promuovere l'avvio delle procedure previste dall'art.136 del D.Lgs. 163/2006 anche qualora il ritardo nell'adempimento non determini un importo massimo della penale superiore al 10 per cento dell'ammontare netto contrattuale, fermo restando che in tal caso l'inizio della citata procedura non sarà preceduto da ulteriori avvisi.

In sede di gara d'appalto le Imprese concorrenti, pena l'esclusione dalla gara, dovranno presentare oltre ai documenti espressamente richiesti dal bando anche apposita dichiarazione separata e distinta da ogni altra di accettazione incondizionata degli oneri di cui al presente articolo e che tali oneri sono compresi nel prezzo offerto per l'appalto.

ARTICOLO 15 – SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

Anche, se necessario, in deroga a quanto previsto dagli articoli 159 e 160 del DPR 207/2010 eventuali sospensioni dei lavori per redigere perizie suppletive saranno in ogni caso considerate come ammesse e non daranno diritto all'Appaltatore ad ottenere il riconoscimento di eventuali danni prodotti.

Per il resto e per ciò che non risulti in contrasto con quanto sopra detto e con quanto previsto col presente Capitolato Speciale d'Appalto si fa riferimento agli articoli 159 e 160 del DPR 207/2010.

ARTICOLO 16 – MATERIALE DI SPOGLIO – SGOMBERO DI MATERIALI

I materiali di spoglio e quelli che residuassero, sia in corso che a fine lavoro, dovranno essere sollecitamente asportati unitamente agli attrezzi non più necessari ai lavori, a cura e spese dell'Appaltatore il quale dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

ARTICOLO 17 – NORME PER LA CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Per la contabilizzazione dei lavori si farà riferimento ai computi metrici dei lavori "a corpo" ed alle norme per la misurazione e valutazione dei lavori specificati nella Parte Quinta del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

I documenti amministrativi e contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni sono:

- il giornale dei lavori;
- i libretti di misura dei lavori e delle provviste;
- le liste settimanali;
- il registro di contabilità;
- gli stati di avanzamento lavori;
- i certificati di pagamento;
- il registro dei pagamenti;
- il conto finale.

La tenuta di tali documenti dovrà avvenire secondo le disposizioni vigenti all'atto

dell'aggiudicazione dell'appalto.

L'appaltatore dovrà indicare, in sede di contratto con apposita dichiarazione, la sua incondizionata accettazione del presente articolo e del successivo articolo 18. Con la suddetta dichiarazione l'appaltatore dovrà inoltre specificare la sua rinuncia a qualsiasi genere di compenso o indennizzo di qualsiasi natura e specie per eventuali errori e manchevolezze rilevabili nel computo stesso. I prezzi contrattuali comprendono in ogni caso:

- per i materiali, ogni spesa per la fornitura, trasporti, dazi, imposta di consumo, cali, perdite, sprechi, ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto di lavoro;
- per gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché le quote per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, beneficio, ecc.;
- per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso, ecc. tutto come sopra;
- qualora di verificassero lavori a misura ed a forfait, tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazione d'ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione per impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi d'opera provvisionali nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa, ecc. e quanto occorre per dare lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nel prezzo stesso compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detto o richiamato negli elaborati di progetto.

La determinazione dell'importo di ciascuna rata di acconto farà riferimento alle seguenti aliquote di incidenza delle varie voci sull'importo totale dei lavori "a corpo", valide ai soli fini della erogazione degli acconti:

Ordine	Lavorazione	Percentuale	Importo
1	Scavi, demolizioni, rinterrì ,tagli pavim., pista di lavoro, semina	20,48%	€ 512.071,24
2	Opere edili, civili ed elettromeccaniche	57,92%	€ 1.447.994,78
3	Opere speciali di fondazione: micropali	3,56%	€ 89.040,00
4	Impianto di Protezione Catodica	2,94%	€ 73.520,38
5	Ripristini pavimentazioni stradali	11,09%	€ 277.373,60
6	Oneri speciali per la sicurezza – lavori a corpo	4,00%	€ 100.000,00
TOT	TOTALE	100,00%	€ 2.500.000,00

L'importo da corrispondere per le opere realizzate "a corpo" si ottiene moltiplicando i seguenti tre fattori:

- la percentuale di realizzazione di ciascuna categoria;
- la percentuale di incidenza della categoria stessa sull'importo totale delle opere "a corpo" (vedasi tabella);
- l'importo totale delle opere "a corpo" al netto del ribasso d'asta e comprensivo degli oneri per

la sicurezza.

Prima dell'emissione del certificato di pagamento il Responsabile del Procedimento procederà alla verifica dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli degli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva. Nel caso in cui l'Appaltatore non risultasse in regola i pagamenti saranno sospesi fino alla sistemazione dell'irregolarità.

L'appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i lavori eseguiti in più rispetto a quelli previsti dal progetto o a quelli ordinati dal Direttore dei Lavori.

Le eventuali varianti al progetto esecutivo saranno contabilizzate a misura, secondo la procedura definita dall'articolo 5.

Nel caso in cui si rendesse necessario definire nuovi prezzi, questi verranno determinati in analogia a quelli contrattuali. Qualora invece le eventuali varianti interessino voci già presenti nel computo metrico estimativo, si utilizzeranno gli stessi prezzi definiti contrattualmente. Tali prezzi sono comunque soggetti al ribasso d'asta come definiti nella Lista.

Essi comprendono in ogni caso:

a) per i materiali, ogni spesa per la fornitura, trasporti, dazi, imposta di consumo, cali, perdite, sprechi, ecc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto di lavoro;

b) per gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché le quote per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, beneficio, ecc.

c) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso, ecc. tutto come sopra;

d) per i lavori a misura ed a forfait, tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazione d'ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione per impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse; mezzi d'opera provvisori nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa, ecc. e quanto occorre per dare lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nel prezzo stesso compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detto o richiamato negli elaborati di progetto.

Il prezzo dell'appalto a forfait e tutti i prezzi dell'elenco, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato speciale, si intendono fissati ed accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità. L'Ente Appaltante si riserva per altro di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative in materia, tenuto conto anche di quanto previsto dalla Normativa Vigente.

In ogni caso, per quanto riguarda le modalità di misurazione e contabilizzazione delle opere in variante si segnala e si rimanda a quanto riportato nella parte quinta del presente capitolato. Quanto non in contrasto con il presente Capitolato e con l'elenco prezzi di progetto al Capitolato Generale delle opere pubbliche.

ARTICOLO 18 – PAGAMENTI IN ACCONTO

In ottemperanza alla vigente legislazione in materia, dopo la firma del contratto e l'inizio dei lavori la Società Appaltante non dovrà erogare all'Appaltatore alcuna anticipazione.

Durante il corso dei lavori l'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, di cui all'art. 141 del DPR 207/2010, ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti e delle forniture risultante dai Registri di Contabilità abbia raggiunto la somma di **€ 200.000.00 = (diconsi euro duecentomila/00)**, al netto del ribasso contrattuale, delle eventuali ritenute di Legge e degli eventuali crediti della Società Appaltante.

Qualsiasi eventuale ritardo nel pagamento dei suddetti acconti non darà diritto all'Appaltatore di sospendere o rallentare i lavori, né di chiedere lo scioglimento del contratto, avendo esso soltanto il diritto al pagamento degli interessi nei limiti e nei termini dal Regolamento e dal Capitolato Generale, esclusa ogni altra indennità e compenso.

Nelle situazioni che servono di base per il pagamento delle rate di acconto sarà accreditato, oltre all'importo dei lavori eseguiti, anche metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto, accettati dalla Direzione Lavori e valutati con i prezzi di contratto. Tale accettazione provvisoria sarà fatta constatare da un processo verbale, da compilarsi in contraddittorio con l'Appaltatore e con le modalità prescritte dal Regolamento di cui sopra.

I materiali approvvigionati nel cantiere, anche se regolarmente accettati dalla Direzione Lavori, rimangono sempre a rischio e pericolo dell'Appaltatore, secondo quanto disposto dalla Normativa Vigente e dal presente Capitolato.

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

Dall'importo complessivo calcolato come innanzi detto saranno volta per volta dedotti, oltre al ribasso contrattuale, le eventuali ritenute di legge nonché l'ammontare dei pagamenti in acconto già precedentemente corrisposti e gli eventuali crediti dell'Ente Appaltante verso l'Appaltatore per somministrazioni fatte e per qualsiasi altro motivo, nonché le penalità in cui l'Appaltatore fosse incorsa per danni ed altri motivi similari.

ARTICOLO 19 – SUBAPPALTI E COTTIMI

Per quanto riguarda subappalti e cottimi si rimanda a quanto specificato agli artt. 170 del DPR 207/2010 e n. 118 del D.Lgs. 163/2006.

ARTICOLO 20 – ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere comunicata per iscritto dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori che procederà ad effettuare i necessari accertamenti in contraddittorio con l'Appaltatore; nel caso tali accertamenti diano esito positivo la D.L. rilascerà apposito Certificato. Resta fermo quanto previsto dal II° comma dell'art. 199 DPR 207/2010 e successive modifiche ed integrazioni.

ARTICOLO 21 – CONTO FINALE E COLLAUDO LAVORI

Il conto finale, di cui all'art. 200 del DPR 207/2010 accompagnato dalla relativa relazione del Direttore dei Lavori, verrà compilato entro 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori. È anche fatta salvo la facoltà della Società Appaltante di nominare una Commissione di collaudo. Il collaudo potrà anche essere eseguito in corso d'opera e con collaudi parziali, che potranno essere disposti dal Responsabile del Procedimento.

Ove, in dipendenza di qualsiasi causa non imputabile all'Appaltatore, la definizione del collaudo non dovesse avvenire entro 6 (sei) mesi dalla data di ultimazione dei lavori, potranno essere liquidate su richiesta dello stesso e conforme parere favorevole del Collaudatore, la cauzione e le trattenute di garanzia dietro però rilascio da parte dell'Appaltatore di apposita garanzia fideiussoria di pari importo. Il relativo onere rimarrà a totale carico dell'Appaltatore.

Se il collaudo dovesse protrarsi oltre il termine indicato sarà, per il periodo successivo, rimborsato all'Appaltatore tale onere in ragione del 2% (dueper cento) annuo dell'importo della fideiussione.

Qualora durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art. 227 del citato Regolamento di cui al DPR 207/2010, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il Collaudatore riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato, fermi restando in ogni caso i prescritti dell'art. precedente.

Ove l'Appaltatore non ottemperasse a tali obblighi, il Collaudatore potrà disporre che sia provveduto d'ufficio e la spesa relativa, ivi compresa la penale per l'eventuale ritardo, verrà dedotta dal residuo credito.

L'appaltatore, a propria cura e spese, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti necessari perché l'organo di collaudo possa verificare la buona esecuzione del lavoro. Rimane a cura e carico dell'appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche.

Le operazioni di collaudo dovranno compiersi entro tre mesi dal loro inizio, salvo quanto disposto nell'art. 219 del DPR 207/2010.

Il certificato di collaudo, emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori, ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa copertura assicurativa, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

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

ARTICOLO 22 – MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino a quella di approvazione del verbale di collaudo provvisorio, sarà a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria dei lavori eseguiti senza alcun onere per la Committente.

ARTICOLO 23 – DANNI DI FORZA MAGGIORE

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati, a norma dell'art. 166 del DPR 207/2010 immediatamente appena verificatosi l'evento e comunque non oltre cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento. Comunque in modo che, la Direzione dei Lavori, possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

In particolare, appena ricevuta la denuncia, il direttore lavori procede alla redazione del Verbale e all'accertamento:

- dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- della eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del D.L.;
- dell'eventuale omissione delle cautele necessario e a prevenire i danni.

Il compenso (purché la causa non sia imputabile alle parti e per casi eccezionali) sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto, cioè i prezzi depurati del ribasso d'asta.

Spetta all'appaltatore provare che il danno verificatosi sia dovuto esclusivamente all'eccezionalità dell'evento e dimostrare la diligenza avuta in corso d'opera perché non si verificasse il danno lamentato.

Pertanto l'appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere inalterate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

ARTICOLO 24 – TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

L'appaltatore si obbliga ad effettuare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori oggetto del presente appalto e, se cooperative anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni ed in genere di ogni altro contratto applicabile nella località che per la categoria venga successivamente stipulato; l'appaltatore è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'appaltatore si obbliga altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche nel caso che lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse.

L'appaltatore e, per suo tramite, le eventuali imprese subappaltatrici dovranno trasmettere all'Amministrazione ed al Direttore dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici (D.U.R.C.) e periodicamente, con cadenza trimestrale, durante l'esecuzione degli stessi, la copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva. Il Direttore dei Lavori ha, tuttavia, la facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di trasmettere all'Ente Appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato dall'Ente stesso, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da lui Appaltatore via via corrisposti al subappaltatore o cottimista.

A garanzia degli obblighi inerenti la tutela dei lavoratori sarà operata sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50 per cento e se l'appaltatore trascura alcuno degli adempimenti prescritti, vi provvede la Committente a carico del fondo formato con detta ritenuta, salvo le maggiori responsabilità dell'appaltatore.

ARTICOLO 25 – PIANI DI SICUREZZA

Le informazioni pertinenti gli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nello Stato, nella regione e nella località in cui devono essere eseguiti i lavori, possono essere ottenute presso la sede dell'INAIL provinciale, nonché presso il CPT provinciale, presso l'ASL provinciale, presso l'ISPESL territorialmente competente, l'INAIL provinciale, nonché presso l'Ispettorato del lavoro provinciale.

L'impresa Appaltatrice ed ogni impresa subappaltatrice prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare al Direttore dei Lavori ed al Coordinatore per la sicurezza, il Piano Operativo di Sicurezza (POS). In esso dovranno essere 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.

L'Impresa che si aggiudica i lavori, entro trenta giorni dall'aggiudicazione, e, comunque, prima della stipula del contratto, rimane obbligata a redigere e consegnare alla stazione appaltante:

- eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando sia previsto ai sensi del decreto legislativo 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni;
- un 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 del piano di sicurezza e di coordinamento, previsto ai sensi del decreto legislativo 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Il piano di coordinamento e delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori, redatto in conformità al decreto legislativo 81/2008, nonché il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.

L'impresa esecutrice dei lavori, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, può presentare al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento loro trasmesso dalla stazione appaltante, sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza e di coordinamento dovrà essere aggiornato di volta in volta e coordinato, con tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano medesimo, il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il datore di lavoro rimane comunque il soggetto principalmente responsabilizzato in materia di sicurezza; egli deve mettere in atto tutte le misure generali per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori, misure dettagliatamente elencate dall'art. 15 del decreto legislativo 81/2008.

Restano, inoltre, a suo carico, in merito ai piani di sicurezza, i seguenti compiti:

- redigere il piano di emergenza avente come obiettivo principale quello di utilizzare al meglio le risorse disponibili nel cantiere per far fronte alla prima emergenza e, nel caso che l'emergenza sia tale da richiedere un intervento esterno, far sì che queste, coordinate con quelle dei servizi esterni, cioè con le autorità esterne al cantiere, quali vigili del fuoco, polizia, pronto soccorso, possano raggiungere i seguenti risultati:
 - a. salvataggio e protezione delle persone;
 - b. assistenza alle persone coinvolte nell'incidente;
 - c. contenimento immediato e padroneggiamento dell'incidente
 - d. minimizzazione dei danni ai beni e all'ambiente;
- mantenere il cantiere sempre in condizioni ordinate e di sufficiente salubrità;
- scegliere l'ubicazione dei posti di lavoro, tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- stabilire le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- provvedere alla manutenzione, al controllo prima dell'entrata in servizio e al controllo periodico degli impianti e dei dispositivi, al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare

la sicurezza e la salute dei lavoratori;

- assicurare la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- effettuare l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- organizzare la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- coordinare le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- acquistare macchine provviste di marchio CE così come disposto dalla direttiva macchine approvata con decreto del Presidente della Repubblica 24-7-1996, n. 459;
- redigere una o più planimetrie del cantiere, in relazione alla sua complessità, da aggiornare costantemente con l'effettiva evoluzione dei lavori. Nella predisposizione delle attrezzature devono, evidentemente, essere rispettate le indicazioni previste nel piano di sicurezza e di coordinamento.

Il datore di lavoro rimane ancora obbligato a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato IV del decreto;
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- ridurre al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, i rischi derivanti da qualsiasi esposizione, mediante l'adozione di misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili e privilegiando sempre gli interventi alla fonte.

Il datore di lavoro deve, comunque, cercare di combattere i rischi alla fonte ed in particolare deve intervenire sempre a monte del processo produttivo, utilizzando quelle attrezzature che, a parità di risposte tecniche alle esigenze di lavoro, offrano maggiori garanzie ai fini della sicurezza dei lavoratori.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata all'organizzazione del cantiere in modo da garantire l'applicazione dei principi generali di prevenzione, così come risulta essenziale far eseguire le fasi lavorative, che presentano maggiori rischi, a personale altamente qualificato e opportunamente formato all'uso delle attrezzature da utilizzare.

Tra gli obblighi del datore di lavoro vi è anche quello di consultare preventivamente i suoi rappresentanti per la sicurezza sul piano di sicurezza e di coordinamento già predisposto dal committente, fornendo i necessari chiarimenti sui contenuti del piano e facendo formulare agli stessi rappresentanti eventuali proposte al riguardo.

I rappresentanti per la sicurezza devono inoltre essere consultati preventivamente, comunque non meno di dieci giorni prima dell'inizio dei lavori, sulle modifiche significative che si ritengono di apportare ai piani medesimi.

ARTICOLO 26 – ESTENSIONE DI RESPONSABILITA’

L'appaltatore è responsabile, nei confronti della Committente, dell'osservanza delle norme di cui all'articolo precedente da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore della citata responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Committente.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel precedente articolo, accertata dalla Committente o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Committente stessa comunicherà all'appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui al precedente articolo. Il pagamento all'appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando l'Ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'appaltatore non può opporre eccezioni alla Committente Appaltante, né ha titolo al risarcimento dei danni.

ARTICOLO 27 – ALLEGATI AL PROGETTO

0 Elenco Elaborati Tecnici

1 Relazioni Tecniche

- 1.1 Relazione Tecnica
- 1.2 Relazione di calcolo
- 1.3 Relazione Idrologico-Idraulica Attraversamento Fiume Adda e reticoli idrici
- 1.4 Relazione Geologica e Geotecnica
- 1.5 Relazione attraversamento Linea Ferroviaria RFI Colico-Tirano (km 11+689)
- 1.6 Relazione forestale - paesaggistica
- 1.7 Piano Particellare
- 1.8 Filosofia e Requisiti Base del Sistema di Protezione Catodica
- 1.9 Piano di utilizzo delle terre
- 1.10 Piano di manutenzione delle opere
- 1.11 Cronoprogramma dei lavori

2 Capitolato d'Appalto

- 2.1 Capitolato Generale d'Appalto
- 2.2 Capitolato Speciale d'Appalto
- 2.3 Descrizione Lavori
- 2.4 Elenco Prezzi
- 2.5 Computo Metrico Estimativo

3 Specifiche Tecniche

- 3.1 Costruzione di Gasdotti e Relazione Opere Complementari - Lavori Civili
- 3.2 Costruzione di Condotte e Relative Opere Complementari ed accessorie Lavori Meccanici
- 3.3 Specifica per Tubi Saldati (ERW) secondo API 5L
- 3.4 Specifica per Tubi Senza Saldatura Secondo API 5L
- 3.5 Tubazioni - Piping
- 3.6 Valvole a Sfera e Valvole A Maschio Per Condotte Secondo API 6D

- 3.7 Saldatura di Gasdotti
- 3.8 Collaudi idraulici in campo
- 3.9 Rivestimento Esterno delle Tubazioni Mediante Polietilene Applicato per Estrusione
- 3.10 Verniciature e Rivestimenti Bituminosi
- 3.11 Rivestimento Giunti di Saldatura delle Condotte Posate a Cielo Aperto Mediante Fasce Termorestringenti
- 3.12 Opere di Consolidamento Terreni Interessati dai Lavori di Posa Condotte
- 3.13 Ripristini di Terreni Attraversati da Condotte Con Tecniche di Bioingegneria
- 3.14 Opere in Gabbioni e Materassi Metallici A Protezione di Condotte
- 3.15 Opere di Difesa Idraulica Per Condotte a Terra
- 3.16 Opere protezione per condotte - Scogliere
- 3.17 Lavori complementari ed accessori in corrispondenza di servizi e strutture esistenti lungo condotte
- 3.18 Esecuzione dell' Essiccamento a Vuoto di Gasdotti
- 3.19 Esecuzione dell'Essiccamento ad Aria Secca di Gasdotti ed Impianti Concentrati
- 3.20 Depressurizzazione a Pressione di Vuoto di Gasdotti ed Impianti Concentrati

4 Disegni Linea

- 4.1 Schema di flusso
- 4.2 Tracciato di progetto
- 4.3 Planimetria catastale
- 4.4 Profilo altimetrico
- 4.5 Attrav. strada comunale Chiuro Via Fraccia
- 4.6 Attraversamento Rio Rogna
- 4.7 Attraversamento Torrenti Valle S.Giovanni e Magada
- 4.8 Attrav. S.S.N°38 prog. km 49+578 -Linea FFSS RFI Sondrio - Tirano prog km 11+689
- 4.9 Attraversamento F. Adda a San Giacomo
- 4.10 Attraversamento Torrente Malgina
- 4.11 Attraversamento strada comunale S.Giacomo
- 4.12 Attraversamento Torrente Margatta
- 4.13 Attraversamento Torrente Bondone
- 4.14 Attraversamento Canale Rio Pradello
- 4.15 Attraversamento Canale irrigazione
- 4.16 Attraversamento Torrente Caronella
- 4.17 Attraversamento S.S. 39 per Aprica prog. km 49+422
- 4.18 San Giacomo - Planimetria con indicazione sezioni idrauliche
- 4.19 Tresenda - Planimetria con indicazione sezioni idrauliche
- 4.20 Pozzetto punti intercettazione di linea. Particolari costruttivi opere civili
- 4.21 Disegni Standard di linea

5 Disegni Protezione Catodica

- 5.1 Tipico per dispersore anodico profondo
- 5.2 Dettagli per la connessione del cavo di PC mediante saldobrasatura capillare
- 5.3 Installazione unità T/R
- 5.4 Dettagli di PC negli attraversamenti ferroviari
- 5.5 Dettagli di PC degli incroci con altre condotte interrate
- 5.6 Dettagli di PC per punti di misura semplici e per attraversamenti stradali
- 5.7 Dettagli di PC per messa a terra di linea
- 5.8 Dettagli di PC per punti di misura ai giunti isolanti
- 5.9 Schema Impianto di Protezione Catodica
- 5.10 Schema posto di misura con accessori su giunto lato ponte
- 5.11 Schema posto di misura con accessori su valvola interposta a due giunti
- 5.12 Schema posto di misura con accessori su punto intermedio parallelismo FS
- 5.13 Schema posto di misura in corrispondenza piccoli ponti
- 5.14 Presa di potenziale presso terminali tubi guaina
- 5.15 Presa di potenziale presso giunti isolanti

- 5.16 Presa di potenziale semplice
- 5.17 Presa di potenziale presso PID interrato
- 5.18 Presa di potenziale presso PIL aereo

6 Planimetrie Varie

- 6.1 Planimetria Catastale con Fasce di Asservimento
- 6.2 Carta della Copertura del Suolo
- 6.3 Carta dei Vincoli
- 6.4 Carta dei Sottoservizi

7 Sicurezza

- 7.1 Piano di sicurezza e coordinamento

Si sottolinea che il Computo Metrico Estimativo di progetto non costituisce allegato al contratto in quanto contrattualmente inteso esclusivamente come elenco delle principali opere da eseguire. Con la sottoscrizione del contratto, l'impresa dichiara di aver effettuato un proprio Computo Metrico estimativo e di aver presentato l'offerta dopo aver effettuato calcoli di sua esclusiva convenienza e di ritenerla remunerativa.

Pertanto nessuna richiesta di maggiori compensi, rimborsi o indennizzi potrà essere presentata dall'impresa né all'Ente Appaltante né a Progettisti e D.L. né a chiunque altro per eventuali errori o manchevolezze del Computo Metrico Estimativo di progetto.

Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni tecniche del Capitolato, la descrizione particolareggiata dei lavori o le voci dell'elenco prezzi e quelle del progetto o se un particolare lavoro risultasse negli elaborati grafici e non nel presente Capitolato o viceversa, sarà insindacabile facoltà della D.L. decidere il tipo, le dimensioni e le prescrizioni del lavoro da eseguire e nel caso tale opera risultasse fra quelle necessarie per la realizzazione dell'appalto si intenderà essa pure compresa nel compenso contrattuale dell'appalto. Nel caso in cui le indicazioni tra disegno di progetto e Capitolato risultino discordanti sarà ancora la D.L. che indicherà quale delle prescrizioni tecniche dovrà essere rispettata a tutti gli effetti.

In entrambi i casi l'Appaltatore non potrà avanzare richieste di maggiore compenso di qualsiasi genere.

ARTICOLO 28 – ACCORDO BONARIO – CONTROVERSIE

In caso di controversie tra l'Ente Appaltante e l'Appaltatore, qualora le stesse comportino variazioni sostanziali (in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale) dell'importo economico dei lavori, si applica la procedura dell'accordo bonario di cui all'art. 240 del D.Lgs. 163/2006, in quanto l'appalto è inferiore a 10.000.000,00 = di Euro.

Esperita con esito negativo la procedura di cui sopra si procederà secondo quanto stabilito dalla Stazione Appaltante nel bando di gara.

PARTE SECONDA

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di questi, dovranno essere fra le migliori esistenti in commercio.

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno presentare i requisiti prescritti dal presente Capitolato, salvo che nel Capitolato stesso siano determinati i luoghi da cui debbano prendersi alcuni dei materiali medesimi.

Essi dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'Impresa, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

La descrizione sintetica delle opere e dei materiali di seguito riportata ha lo scopo di precisarne alcuni elementi fondamentali; è fatta cioè a buon fine, per cui omissioni, inesattezze o manchevolezze non autorizzano l'Appaltatore alla inosservanza dell'ottimo costruire.

L'Appaltatore è inoltre impegnato per il prezzo globale di contratto a curare che tutti i materiali siano efficienti e perfetti e che tutte le opere siano utilizzabili a tutti gli effetti.

Ogni qualvolta l'Appaltatore debba ordinare delle provviste di materiali, comunque prima di dar corso all'acquisto, dovrà sottoporre alla D.L. le scelte operate sia sul materiale che sul fornitore. L'Appaltatore avrà altresì l'obbligo di porre in visione alla D.L. i campioni dei materiali, delle apparecchiature e degli accessori che intende utilizzare nella realizzazione dei lavori affidati. Ogni onere relativo ricadrà sull'Appaltatore medesimo.

Si precisa che, per quanto concerne la natura delle provviste di materiali occorrenti alla esecuzione delle opere, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che l'Appaltatore presenti, per le principali provviste, un certo numero di campioni da sottoporre alla scelta ed all'approvazione della Direzione stessa.

La Direzione Lavori, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il modello su cui dovrà esattamente uniformarsi l'Appaltatore per l'intera provvista. La Direzione lavori ha facoltà di prescrivere la qualità di materiali che si debbono impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattasi di materiali non contemplati nel presente Capitolato. I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spesa esclusiva dell'Appaltatore asportarsi dal Cantiere e l'Appaltatore sarà tenuta a surrogarli senza che ciò possa darle pretesto alcuno a prolungo del tempo fissato per la ultimazione dei lavori.

In ogni caso la D.L. si riserva la facoltà di verificare la corrispondenza delle caratteristiche richieste per i materiali forniti, prima della loro posa in opera.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata una qualsiasi provvista, come non rispondente a quanto prescritto, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che abbia le caratteristiche volute; i

materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Anche i materiali ammessi al Cantiere non si intendono perciò solo accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo la loro collocazione in opera qualora non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche quando questa può dipendere dai materiali stessi. L'Appaltatore dovrà demolire e rifare a sue spese e rischio i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza e con materiali di qualità, misura e peso diversi dai prescritti, anche in caso di sua opposizione o protesta.

L'Appaltatore sarà pertanto obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso Laboratori di fiducia dell'Ente Appaltante, nonché per le prove e gli esami relativi.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti e ad essi esclusivamente farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Nell'evenienza che i lavori vengano momentaneamente sospesi in attesa della certificazione ufficiale delle prove in corso presso i Laboratori, l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere indennizzi di sorta se non una proroga del termine di ultimazione dei lavori, la cui concessione è comunque demandata all'insindacabilità della D.L..

L'Appaltatore dovrà provvedere a reperire un'area di adeguate dimensioni da destinare a magazzino. l'area dovrà essere recintata e sistemata per una corretta collocazione di tutto il materiale. Tutti gli oneri per la preparazione e gestione del magazzino sono a carico dell'Appaltatore e già compensati negli importi unitari.

In merito alla eventuale opposizione o protesta, da esprimersi nelle forme prescritte dalla normativa vigente, verrà deciso secondo la procedura stabilita dal presente Capitolato e, per quanto non in contrasto, dalle norme vigenti. Allorché il Direttore dei Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, esso potrà ordinare le necessarie verifiche. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

ARTICOLO 29 – CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI PER OPERE EDILI ED ACCESSORIE IN GENERE

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori di cui al titolo, dovranno corrispondere ai requisiti contenuti nelle normative a seguito riportate o negli eventuali successivi aggiornamenti.

Le caratteristiche principali e/o le normative di riferimento sono:

- per ghiaia, pietrisco e sabbia: legge nr. 1086 del 05.11.1971 (e successive modificazioni ed integrazioni) e D.M. del 03.05.1987;
- per le calce aeree e le calce idrauliche: legge del 26.04.1965 nr. 595 e D.M. del 31.08.1972;

- per i cementi: D.M. 03.06.1968 pubblicata nella G.U. nr. 180, D.M. del 16.06.1976, Legge nr. 1086 del 05.11.1971 e successive modificazioni ed integrazioni;
- per acciaio per C.A. : D.M. del 30.05.1974 e successive modificazioni;
- per pavimentazioni bituminose: “ Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi “ di cui al Fascicolo nr. 41953 del C.N.R. e “ Norme per l'accettazione dei bitumi e gli impasti per pavimentazioni bituminose”;
- per zinco e zincatura: norme UNI 2013,2014,5742,5743,5744,5745 e 5753;
- per tubi, manufatti e strutture prefabbricate di calcestruzzo di cemento: legge 05.11.1964 nr. 1224, circolare min. LL.PP. nr. 3598 del 12.09.1967, Legge 05.11.1971 nr. 1086, D.M. 26.03.1980 e 01.04.1983, oltrechè le leggi e norme per i leganti idraulici e per i calcestruzzi semplici, armati e precompressi;
- per i laterizi: norme UNI 2105,2106,2107,8942/1/2/3;
- materiali metallici in genere: UNI 7070 per le caratteristiche di resistenza richieste; profilati come da specifiche norma UNI;
- tubi in PVC - PN 3,2: dovranno possedere le seguenti caratteristiche:
 - peso specifico 1,4 Kg/dm³;
 - resistenza a trazione 480 Kg/cm²;
 - allungamento a snervamento: 10%.

Di seguito sono specificate alcune caratteristiche fondamentali che devono presentare i materiali impiegati e che devono rispettare le prescrizioni riportate nelle sezioni di progetto:

SABBIA: dovrà essere ben pulita, scevra da materie estranee e provenire da cava o da fiume.

Quella di aggregazione dovrà essere a grana grossa e contenere una parte di legante naturale fino. La sabbia per la protezione delle condotte potrà essere di scarto purché priva di elementi lapidei superiori ad 1 cm e dovrà rispettare la seguente composizione granulometrica:

- a. almeno il 95% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 6 mm;
- b. almeno il 70% in peso del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 2 mm;
- c. 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).

MISTI NATURALI PER STRATI DI SOTTOFONDAZIONE: dovranno essere costituiti da un miscuglio di ghiaia e sabbia, con prevalenza di ghiaia in assortimento granulometrico continuo avente pezzatura massima di 10 cm. Dovranno provenire dalle migliori cave e contenere una proporzionata parte di legante naturale (aggregato finissimo) ed essere scevri da materie estranee e da terra. Dovranno in ogni caso non essere suscettibili all'azione dell'acqua (non solubili e non plasticizzabili). Potranno essere impiegati solo dopo l'accettazione della Direzione Lavori. La Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare prove di laboratorio per controllare le caratteristiche di portanza delle ghiaie miste naturali, le loro granulometrie e i relativi limiti di Atterberg.

MISTI GRANULATI PER FONDAZIONI STABILIZZATE MECCANICAMENTE: dovranno essere costituiti da ghiaia, sabbia e materiale fino e le loro caratteristiche dovranno corrispondere a quelle sottospecificate:

a. granulometria: la granulometria dovrà essere compresa nel fuso seguente:

PASSANTE a	UNI	%
crivello	71	100
crivello	30	70÷100
crivello	10	30÷70
crivello	5	12÷55
setaccio	2	15÷40
setaccio	0,4	8÷25
setaccio	0,075	2÷8

b. rapporto tra passanti al setaccio 0,075 UNI ed al setaccio 0,4 UNI < 2/3.

Sarà in facoltà della Direzione Lavori accettare materiali aventi in ridotta percentuale elementi trattenuti al crivello 71 UNI. In tale caso l'Appaltatore dovrà assoggettarsi all'onere di utilizzare gli elementi grossi per la formazione di drenaggi trasversali o in quei tratti nei quali, in considerazione di elevati spessori dello strato di fondazione, la Direzione Lavori lo consenta.

limiti di Atterberg: la frazione passante al setaccio 0,4 UNI dovrà avere limite liquido non superiore a 40 ed indice plastico non superiore a 10.

GHIAIA: dovrà provenire da cave idonee, essere scevra da materie terrose e sabbia. Le pezzature dovranno essere di 25÷40 o 40÷71 mm a richiesta della D.L.. La ghiaia per il tombamento degli scavi eseguiti per la posa delle tubazioni sarà tipo tout-venant o naturale ma priva di terra.

PIETRISCO: dovrà provenire dalle spezzature di rocce dure di natura calcarea, dovrà essere scevro da materie terrose e sabbia. Qualora il pietrisco derivi dalla frantumazione di ghiaia di fiume o di cava gli elementi lapidei a facce rotondeggianti dovranno essere in quantità non superiore al 25%; quelli a forma lamellare dovranno essere rotti od eliminati. Le pezzature dovranno essere quelle prescritte caso per caso dalla D.L..

GRANIGLIE E PIETRISCHETTI PER BITUMATURE: La graniglia e il pietrischetto da impiegare nei lavori di bitumatura dovranno provenire dalle migliori cave, essere ad elementi poliedrici accuratamente vagliati e lavati e dovranno comunque essere di gradimento alla Direzione Lavori, anche per quanto riguarda la pezzatura. L'Appaltatore avrà l'obbligo di precisare le cave prescelte e la Direzione Lavori avrà il diritto di visitarle per verificare la qualità del materiale, vigilare sulla regolarità della frantumazione e della vagliatura e seguire il progresso degli approvvigionamenti. Qualora i materiali non fossero della qualità, grossezza e purezza prescritte, la Direzione Lavori sarà in diritto di rifiutarli facendone sospendere la condotta in cantiere ed il fornitore sarà obbligato alle operazioni di scarico, rivagliatura, rifornitura nel termine che gli sarà comunicato con raccomandata.

MATERIALI BITUMINOSI:

Emulsione bituminosa: dovrà contenere il 55% di bitume e rispondere alle norme del C.N.R. - Commissione di Studio dei materiali stradali - Fascicolo nr. 3.

Bitume: dovrà rispondere alle norme fissate dal C.N.R. - Commissione di Studio dei Materiali stradali - Fascicolo nr. 2.

Bitume liquido: dovrà rispondere alle norme fissate dal C.N.R. - Commissione di Studio dei Materiali stradali - Fascicolo nr. 7 ed essere fornito del tipo richiesto dalla Direzione Lavori.

Emulsione di bitume liquido: dovrà essere fornita da Ditte bene accette alla Direzione Lavori nel tipo da questa approvato in relazione al momento ed alla necessità di impiego. Dovrà contenere almeno il 50% di bitume puro.

TELI DI NON TESSUTO: dovranno avere le caratteristiche di seguito elencate:

- composizione: fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo, agglomerate senza l'impiego di collanti;
- coefficiente di permeabilità: per filtrazione trasversale, compreso fra 0,001 e 0,1 cm/s (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);
- resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 300 N/5 cm, con allungamento a rottura compreso fra il 25 e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzioni di supporto per i sovrastanti strati di pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 500 N/5 cm o a 750 N/5 cm, fermi restando gli altri requisiti.

FERRO: i metalli e le leghe metalliche da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura o simili.

Il ferro dovrà soddisfare alle condizioni per le prove di accettazione dei materiali ferrosi vigenti all'atto dell'appalto. Il ferro in tondini, barre o lamiere da impiegarsi per le armature delle opere in calcestruzzo armato, dovrà per qualità e resistenza soddisfare alle particolari norme per l'accettazione degli agglomerati idraulici e la esecuzione delle opere in agglomerato cementizio semplice ed armato, esse pure vigenti all'atto dell'appalto. Il filo d'acciaio dovrà essere del tipo crudo, anche lucido, con carico di rottura non inferiore ai 60 kg/mm².

GHISA: la ghisa dovrà essere di seconda fusione a grana fine, grigia compatta, omogenea, esente da bolle, gocce fredde ed altri difetti di fusione. Dovrà essere facile a lavorarsi con la lima e con lo scalpello e ricalcabile in modo che sotto il peso del martello si ammacchi senza scheggiarsi. Dovrà pure avere peso specifico non inferiore a 7.200 kg/m³ e tutti i requisiti di resistenza stabiliti dalle norme vigenti all'atto dell'appalto. La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi non presentino sbavature, sporgenze e scheggiature. Le pareti interne dovranno essere lisce e perfettamente ripulite.

TUBAZIONI DI CALCESTRUZZO IN CEMENTO NORMALE: i tubi di cemento saranno costituiti da conglomerato composto di kg. 400 di cemento tipo 425 e ogni mc. 0,800 di ghiaietto e di mc. 0,400 di sabbia e potranno costruirsi meccanicamente in apposito cantiere ovvero a mano, sia direttamente nei cavi, dove devono impiantarsi, sia in cantiere. Il ghiaietto potrà

essere sostituito da un eguale quantità di pietrischetto. La scelta del sistema di fabbricazione dei tubi sarà fatta dall'Appaltatore secondo i mezzi di cui dispone e può avvalersi restando però essa in ogni caso responsabile della buona esecuzione e della regolare riuscita della condotta. I tubi devono essere ben calibrati e di spessore uniforme.

Qualunque sia il sistema di fabbricazione prescelto dalla Impresa, il conglomerato dovrà essere compreso in modo da raggiungere la massima compattezza, uniformità ed impermeabilità. Non sarà tollerata alcuna diminuzione del diametro interno, mentre per gli spessori si ammetterà una tolleranza di 3 millimetri. Per i tubi fabbricati meccanicamente la superficie interna dovrà risultare perfettamente liscia, per quelli ottenuti con fabbricazione a mano la superficie interna sarà rivestita con intonaco lisciato di malta di cemento e sabbia in parti uguali dello spessore di mm 3.

I tubi saranno tolti dalle forme non prima delle 24 ore dalla loro ultimazione e per 15 giorni successivi dovranno subire una conveniente stagionatura in apposite vasche oppure con frequenti ed abbondanti aspersioni con acqua. In ogni caso i tubi non potranno essere trasportati o collocati in opera prima che siano trascorsi quaranta giorni dalla loro fabbricazione. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che a suo insindacabile giudizio si presentassero comunque difettosi.

TUBI IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO ARMATO SU SELLA CONTINUA CON GUARNIZIONE A ROTOLAMENTO: i tubi di cemento armato vibrocompressi saranno con guarnizione a rotolamento come sotto indicato.

Le tubazioni saranno di lunghezza non inferiore a m 2,00 per diametri maggiori di mm 1400 e lunghezza non inferiore a m 2,50 per quelli inferiori; saranno prefabbricate in calcestruzzo di cemento ad alta resistenza ai solfati, vibrocompressi, a sezione circolare con armatura diffusa composta da fibre di acciaio cadmiato o gabbia elettrosaldata, con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta ad anello di tipo a rotolamento, in gomma sintetica di tipo SBR (stiro butadiene rubber) conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060 EN 681.1.

Le tubazioni avranno sezione interna circolare; esse dovranno rispondere alla normativa contenuta nelle DIN 4032, UNI 9534, UNI 8520/2, UNI 8981, DM 12 dicembre 1985 e circolare Ministero LL.PP.n° 27291 del 2 marzo 1986 e D.M. 14 febbraio 1992, esenti da fori passanti, poste in opera su sella d'appoggio continua in cls o materiale costipato, in grado di realizzare una sede come da disegno e come da indicazione del calcolatore statico compreso gli eventuali rinfianchi (il tutto compreso) e l'onere del controllo della livelletta con l'ausilio di idonee apparecchiature laser.

Lo spessore minimo deve essere non inferiore a 1/10 del diametro più 1 cm.

La giunzione tra le tubazioni dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali di tiro (TIR-FOR), previo controllo in stabilimento delle tolleranze dimensionali che non dovranno superare quelle stabilite nella normativa europea di riferimento EN510 e UNI 9534 e quelle stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto all'articolo "guarnizioni in gomma". In ogni caso la compressione ottimale della gomma è individuata tra il 20 ed il 40% per assicurare la perfetta tenuta. La descrizione più precisa delle guarnizioni è di seguito riportata.

L'Appaltatore Appaltatrice è tenuta a fornire tutti i calcoli di verifica alla stabilità, firmati da un ingegnere iscritto all'albo, e ad assumersi con lui ogni responsabilità conseguente.

Le tubazioni andranno calcolate in modo da sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi stradali propri della strada, in funzione della larghezza dello scavo e delle modalità di rinterro dello stesso; le norme di riferimento saranno le UNI 7517, le DIN 4033 e le ATV A127.

E' compresa nel prezzo della tubazione la verniciatura con resina epossidica applicata a spruzzo o a pennello con spessore a secco non inferiore a 300 micron.

GUARNIZIONI A ROTOLAMENTO (PER TUBAZIONE IN CLS): la guarnizione avrà una forma geometrica tale da garantire il raggiungimento durante la fase di assemblaggio della posizione più adatta alla tenuta. Tale posizione dovrà essere assicurata sia dalla forma del giunto (maschio e femmina), sia dalla precisione con la quale esso deve essere costruito; la posizione di tenuta dovrà essere raggiunta con una rotazione di 180° dalla guarnizione.

Le tolleranze dimensionali relative al giunto per maschio e femmina non dovranno superare il 5 per mille della dimensione del diametro nominale.

La gomma dovrà essere assoggettata agli stessi controlli ed alla stessa normativa riportati nel precedente articolo.

Nell'assemblaggio sarà fatto assoluto divieto di uso di lubrificante.

GUARNIZIONI F910 (PER ALLACCIAMENTI A PARETI IN CLS, CAMERETTE, TUBAZIONI O POZZETTI): la guarnizione Forsheda F910 è prodotta in gomma sintetica in grado di superare

le caratteristiche richieste dalle normative UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633 e al prEN 681.1. E' prodotto di stampaggio fino ad un diametro esterno $D = 255$ mm oppure tramite processo di estrusione-vulcanizzazione con l'ausilio di linee a UHF, il profilo è tagliato a misura e giuntato a caldo su stampo con iniezione di gomma di pari caratteristiche. La giunzione così ottenuta è in grado di superare allungamenti a trazione assiale superiori al 100%.

Ogni anello deve essere marchiato con: DN tubo e foro; codice prodotto; marchio di fabbrica; anno e trimestre di produzione. L'anello F910 deve fornire una tolleranza di interferenza totale elevata.

TUBI IN GRES CERAMICO: le tubazioni in gres ceramico saranno con giunto a bicchiere e guarnizione in poliuretano nella punta e all'interno del bicchiere - sistema di giunzione C.

I tubi verniciati internamente ed esternamente dovranno essere conformi alla norma UNI EN 295 parte 1-2-3, aprile 1992.

I tubi in gres dovranno essere conformi alla normativa UNI EN 295.

I materiali di gres (tubi, pezzi speciali, mattoni, piastrelle e fondi fogna) dovranno essere di impasto omogeneo. Le superfici interne ed esterne dei tubi, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne, dovranno essere verniciate con una vetrina.

Per le tubazioni il valore del rapporto tra la freccia di curvatura e la lunghezza, riferito ai 4/5 centrali della canna, dovrà essere:

DN < 150	mm/m 6
DN < 150 < 250	mm/m 5
DN < 250	mm/m 4

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

Diametro nominale	100	125	150	200	250	300	350	400
Serie normale (kg/m)	4000	4000	3400	3200	4000	4800	4200	4800
Serie extra (kg/m)	-	-	4000	4800	6000	7200	5600	6400

Diametro nominale	500	600	700	800
Serie normale (kg/m)	-	5700	6000	6000
Serie extra (kg/m)	6000	-	-	-

Le tubazioni devono essere munite, sia sul bicchiere che sulla punta, di guarnizioni elastiche prefabbricate in poliuretano.

Dette guarnizioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione > 2N/mm^q
- allungamento alla rottura > 90%
- durezza 67 ± 5 Shore A

Le tubazioni collegate mediante giunzioni in poliuretano devono assicurare una tenuta idraulica, sia da interno verso esterno che da esterno verso interno, pari a 0,5 bar, in pratica equivalente a un battente idraulico di 5 m. di colonna d'acqua. Le tubazioni munite di giunzione elastica prefabbricata in poliuretano dovranno assicurare, senza compromettere la tenuta idraulica della condotta, disassamenti pari a:

sino ø 200 mm	80 mm/m
dal ø 225 mm al ø 500 mm	30 mm/m
dal ø 600 mm al ø 800 mm	20 mm/m

Le singole forniture, suddivise in lotti, dovranno essere accompagnate da un certificato di collaudo che deve essere richiesto al fabbricante dell'Appaltatore esecutrice.

Il documento deve attestare la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295.

Se il capitolato d'appalto richiede l'esecuzione del collaudo in stabilimento, le prove previste dalle norme UNI EN 295 devono essere eseguite presso i laboratori dello stabilimento della Società del Gres alla presenza della Direzione Lavori, della Committenza o da persona da essi delegata.

Nel caso in cui il collaudo avvenga senza la presenza della Direzione Lavori o della Committenza, le prove devono avvenire sotto la responsabilità del fabbricante, il quale provvederà ad eseguire i test e a compilare il certificato richiesto.

TUBI IN PVC: si utilizzeranno tubi in PVC-U (polivinilcloruro rigido non plastificato) a parete strutturata tipo A1 secondo UNI 10968 e prEN13476, con superficie interna ed esterna liscia, priva di asperità e difetti, aventi classe di rigidità anulare SN = 8 kN/m², costruiti per estrusione di un profilo tubolare con parete a fori disposti in posizione longitudinale, e di forma geometrica tale da garantire la rigidità anulare richiesta in conformità alla norma UNI 10968 e prEN 13476-1, con codice di applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio).

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela speciale (formulazione) a base di PVC con caratteristiche e prestazioni elevate tali da consentire l'estrusione dello speciale profilo a cavità longitudinali. La particolare formulazione della miscela inoltre deve garantire le caratteristiche della struttura e la funzionalità dei tubi nel corso dell'intera vita dell'opera.

Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere:

- tradizionale con anello in gomma per De superiori a 500 mm;
- con anello preinserito tipo Flex Block (con anima rigida in polipropilene), fino al De 500;

L'anello di tenuta di tipo Flex Block dovrà risultare solidale con la sede del bicchiere a conformazione calibrata.

In ogni caso la guarnizione di tenuta dovrà essere realizzata con materiale elastomerico ed essere conforme alla norma UNI EN 681/1.

La marcatura deve essere continua ed indelebile conforme ai requisiti sotto elencati della norma di riferimento (UNI 10968 e prEN 13476/1), effettuata in fabbrica, su almeno una generatrice esterna del tubo con lunghezza variabile e intervalli massimi di due metri. La marcatura minima deve contenere almeno:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale;
- la norma di prodotto: UNI 10968 (e prEN13476/1);
- il materiale: PVC-U;
- le dimensioni nominali;
- la classe di rigidità SN;
- il codice area di applicazione U;
- il marchio di conformità del prodotto;
- la data di produzione, trafila e lotto.

I tubi devono presentare ad occhio nudo superfici lisce esenti da asperità o imperfezioni, il tubo, colorato in tutto lo spessore della parete, deve essere RAL 7037 (grigio opaco) o RAL 8023 (rosso bruno).

La lunghezza utile delle barre deve essere 3-6 metri (escluso il bicchiere).

Le classi di rigidità, previste nella normativa di riferimento, dovranno essere garantite dal produttore e rispondere ai requisiti dello schema seguente:

Classi di rigidità anulare SN verificata secondo UNI EN ISO 9969			
SN 2 > 2 KN/m ²	SN 4 > 4 KN/m ²	SN 8 > 8 KN/m ²	SN 16 > 16 KN/m ²
codice area appl. UD	codice area appl. UD	codice area appl. UD	codice area appl. UD

SN= *Stiffness Nominal (Rigidità nominale)*

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

La ditta produttrice dei tubi deve essere in possesso di Certificati di Conformità del prodotto rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da certificatore indipendente che attesti la conformità dei prodotti alla norma UNI 10968 (e prEN 13476/1) su tutta la gamma fornita.

CHIUSINI

Descrizione:

- in ghisa sferoidale
- telaio rotondo o quadrato
- coperchio con apertura su rotula
- rivestimento con vernice bituminosa
- superficie metallica antisdrucchiolo
- luce netta 610 mm
- idoneo a carichi stradali di prima categoria

Caratteristiche:

L'apertura avviene mediante il ribaltamento del coperchio su di una rotula che ruota in un'apposita sede ricavata nel telaio.

La massima apertura è di 130° con blocco di sicurezza a 90° che evita la chiusura accidentale; la chiusura avviene dopo i 90° con doppio movimento di sollevamento e ribaltamento del coperchio. La posizione verticale del coperchio ne permette l'estrazione del telaio. Non essendoci cerniere non esiste il pericolo di bloccaggio. In caso di messa in pressione della rete l'articolazione impedisce l'espulsione del coperchio che sollevandosi permette la fuoriuscita dell'acqua in eccesso richiudendosi poi automaticamente.

Telaio:

E' fornito di una guarnizione in elastomero che assicura una sede silenziosa e stabile al coperchio e un contratto telaio-coperchio praticamente a tenuta d'aria. Dispone di quattro fori di diametro 20 mm per un eventuale ancoraggio, posizionati su un cerchio di foratura di diametro 740 mm.

Il Committente si riserva la facoltà di prescrivere la fornitura di materiali di tipo e caratteristiche diverse da quelli sopra descritti.

I materiali forniti dall'Appaltatore dovranno essere conformi a quanto indicato negli elenchi materiali e nelle relative specifiche e comunque sottoposti preventivamente all'approvazione della Direzione Lavori.

Per quanto altro non espressamente richiamato e comunque non in contrasto con le prescrizioni del presente Capitolato e/o quelle contenute nelle voci di Elenco Prezzi si farà riferimento alla specifica norma UNI del materiale eventualmente fornito o, in mancanza di queste, a quanto disposto nel precedente articolo sulle condizioni generali di accettazione dei materiali.

ARTICOLO 30 – TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI PER RETI DI TRASPORTO GAS

A) Tubazioni in acciaio

La condotta principale e tutte le apparecchiature devono rispettare le prescrizioni del D.M. 24.11.1984 e s.m.i (DM 17 aprile 2008) per gli impianti di 3a specie con pressione di esercizio compresa fra 5 e 12 bar.

I tubi della condotta dovranno essere in acciaio non legato saldabile e presentare le caratteristiche richieste dalla Norma UNI-EN10208 (Tubi in acciaio per condotte per l'industria del petrolio e del gas naturale).

I tubi dovranno presentare superfici interne ed esterne prive di difetti superficiali che possano pregiudicarne l'impiego; le estremità dovranno essere lisce per spessori fino a 3,2 mm e smussate per spessori superiori.

Le dimensioni nominali dei tubi dovranno corrispondere ai dati di seguito riportati:

DIAMETRO NOMINALE [mm]	DIAMETRO ESTERNO [mm]	SPESSORE [mm]	LUNGHEZZA [m]
80	88,9	4,0	8 ÷ 13,5
100	114,3	4,0	8 ÷ 13,5
125	139,7	4,0	8 ÷ 13,5
150	168,3	4,5	8 ÷ 13,5
200	219,1	5,0	8 ÷ 13,5
250	273,0	5,6	8 ÷ 13,5
300	323,9	5,9	8 ÷ 13,5
350	355,6	6,4	8 ÷ 13,5
400	406,4	7,1	8 ÷ 13,5
450	457,0	9,5	8 ÷ 13,5
500	508	7.1	8 ÷ 13,5

I tubi devono essere rivestiti esternamente con polietilene a bassa densità, triplo strato rinforzato, conforme alla Norma UNI 9099 (Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione).

Gli strati di rivestimento sono costituiti da:

- strati di fondo (premier) in resina epossidica liquida o in polvere;
- strato adesivo in polietilene copolimero o modificato;
- strato di protezione in omopolimeri o copolimeri dell'etilene o loro miscele.

Il rivestimento deve essere applicato su superficie asciutta, sgrassata e priva di ossidi che devono essere asportati mediante sabbiatura (grado Sa 2,5 - ISO 8501).

Le modalità di esecuzione del rivestimento, le caratteristiche meccaniche dello stesso e le prove di accettazione sono quelle riportate nella citata Norma UNI 9099.

L'Appaltatore dovrà presentare i certificati di collaudo rilasciati dal fornitore dei tubi, attestanti le caratteristiche chimiche e meccaniche dei tubi e dei rivestimenti applicati.

Le tubazioni per la costruzione della rete di distribuzione in acciaio saldabile con pressione di esercizio \leq a 5 bar dovranno essere conformi ai disposti del D.M. 24.12.1984 e s.m.i (DM 16 aprile 2008), Norme UNI-CIG 9034 e UNI EN 10208 grezzi internamente e protetti all'esterno con rivestimento speciale del tipo in polietilene.

Le dimensioni e gli spessori minimi dei tubi dovranno corrispondere a quelli di seguito riportati:

DN [mm]	Diametro Interno [mm]	Spessore [mm]
40	43,1	2,6
50	54,5	2,9
65	70,3	2,9
80	83,1	2,9
100	107,9	3,2
125	132,5	3,6
150	160,3	4,0
200	209,1	5,0
250	261,8	5,6
300	312,1	5,9
350	343,0	6,3
400	393,8	6,3

B) Pezzi speciali in acciaio

I pezzi speciali inseriti nella condotta di 3a specie devono rispettare le prescrizioni del D.M. 24.11.1984 e s.m.i.

Le curve devono avere le seguenti caratteristiche:

- essere ricavate da tubi senza saldatura e devono essere conformi alle Norme ANSI B 16.9;
- il raggio di curvatura deve risultare conforme alla dima ISO R-5D, le estremità lisce e smussate per saldatura di testa;
- gli spessori devono essere uguali a quelli delle tubazioni di pari diametro riportate in precedenza.

I pezzi speciali per derivazione "Weldolets" devono essere in acciaio stampato avente le stesse caratteristiche chimiche e meccaniche dei tubi; devono presentare un'estremità con forma che si adatti perfettamente al diametro della tubazione principale sulla quale devono essere saldati e l'altra estremità smussata per saldatura di testa della tubazione derivata.

Le derivazioni a TEE ridotto saranno ricavate da tubo d'acciaio senza saldatura avente caratteristiche chimiche e meccaniche uguale ai tubi della condotta.

Le estremità devono essere lisce; smussate per saldatura di testa e con spessori uguali a quelli dei tubi sopra riportati.

Le riduzioni concentriche ricavate da tubo senza saldatura o forgiate in acciaio saldabile avente caratteristiche chimiche e meccaniche uguali ai tubi della condotta devono essere conformi alla Norma ANSI B 16.9; le estremità devono essere smussate per saldatura di testa e con spessori uguali a quelli dei tubi soprariportati.

C) Valvole di intercettazione

a) Le valvole di intercettazione dovranno avere i seguenti requisiti:

- corpo e organi in acciaio
- estremità lisce a saldare di testa oppure un'estremità a saldare ed una flangiata
- otturatore a sfera con tenuta su seggi in PTFE
- a passaggio totale
- pressione nominale ANSI 300
- esecuzione per camerette stradali oppure per interrimento diretto

- comando con leva o con riduttore / volantino interrimento diretto
 - manovra per rotazione dell'otturatore di 90° con arresti di fine corsa in posizione di tutto aperto e tutto chiuso e indicazione della posizione raggiunta
 - azionamento diretto fino a DN 150, con riduttore oltre DN 150
- b) Le apparecchiature di prelievo, riduzione e misura del gas dovranno essere certificate dal costruttore con propri listini tecnici ed eventualmente riscontrate le prestazioni su banchi di prova posti a disposizione dello stesso costruttore.
Per la realizzazione delle derivazioni di alimentazione delle reti comunali l'appaltatore dovrà fornire, di norma, i materiali e le opere occorrenti specificati nel progetto.
- c) I tubi utilizzati come guaine dovranno rispettare gli elaborati grafici e progettuali e comunque essere approvati dal D.L. e dagli enti interessati ai lavori.

D) Giunti Dielettrici

Fornitura di giunto dielettrico PN 25, tipo monoblocco con isolante in resina speciale, con estremità predisposte per saldatura di testa ANSI B 16.25, conforme alle prescrizioni indicate nelle specifiche tecniche di progetto.

L'Ente Appaltante si riserva la facoltà di prescrivere la fornitura di materiali di tipo e caratteristiche diverse da quelli sopra descritti.

I materiali forniti dall'Appaltatore dovranno essere conformi a quanto indicato negli elenchi materiali e nelle relative specifiche e comunque sottoposti preventivamente all'approvazione della Direzione Lavori.

PARTE TERZA

MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

ARTICOLO 31 – MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Prima di dare inizio ai lavori di scavo e di posa delle tubazioni dovranno essere acquisite tutte le autorizzazioni da parte di Enti o privati proprietari delle strade e dei terreni attraversati dalle condotte.

I lavori dovranno condursi in modo che non sia impedito il transito veicolare lungo le strade le cui banchine siano interessate dalle opere in questione. Solamente in casi eccezionali, ad esclusivo giudizio della D.L. e previo ottenimento a cura e spese dell'Appaltatore di tutte le necessarie autorizzazioni, potrà concedersi di precludere o limitare temporaneamente ai veicoli il transito su una strada o su un tratto di essa. I recinti degli scavi dovranno occupare il minore spazio possibile ed offrire sicura difesa e decorosa apparenza. Per tutto quanto riguarda la migliore conservazione delle piante, dei prati, delle aiuole che si trovassero nella sede dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi tassativamente alle disposizioni che darà la D.L..

In corso d'opera saranno eseguite, a cura della D.L. o del Collaudatore, le prove ed i controlli previsti dalle Normative in vigore e dal Capitolato Generale d'Appalto per accertare il corretto svolgimento dei lavori.

A titolo esemplificativo si elencano alcuni controlli che potranno essere eseguiti:

- a) controllo dei lavori di posa e rinterro, in particolare per la profondità della tubazione posata, la qualità dei materiali aridi impiegati per il rinterro ed il ripristino degli scavi e delle pavimentazioni stradali mediante saggi da eseguirsi secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori;
- b) verifiche dei lavori relativi alla protezione attiva e passiva delle tubazioni, anche a lavori già ultimati, mediante:
 - * prove di isolamento di tubazioni con altre strutture;
 - * prove di resistenza elettrica dei giunti isolanti;
 - * prove di alimentazione elettrica;
 - * rilievo della resistenza di isolamento del metanodotto;
 - * prove di continuità del rivestimento;
 - * prove di aderenza del rivestimento;
- c) controllo dei materiali forniti dall'Appaltatore, per i quali dovranno essere consegnati:
 - * certificati sulla qualità delle tubazioni, valvole, giunti dielettrici ecc.;
 - * certificati di confezionamento del calcestruzzo;
 - * certificati di resistenza a rottura del calcestruzzo;
 - * certificati di qualità per tubazioni in P.V.C.;
- d) controllo delle saldature per le quali dovranno essere note:
 - * qualifica dei saldatori;
 - * procedimento di saldatura;
 - * modalità di esecuzione;
 - * controlli distruttivi e non;
 - * verifiche di continuità dei cunicoli di protezione.

Tutte le prove ed i controlli dovranno essere effettuati alla presenza del Legale Rappresentante dell'Appaltatore, o di persona da Lui delegata, e alla presenza del Direttore dei Lavori.

Al termine di ogni controllo o prova eseguita verrà stilato in contraddittorio fra la Committente e il Direttore dei Lavori, un verbale attestante il tipo di prove eseguite e l'esito conseguito.

L'Ente Appaltante potrà comunque richiedere e/o fare eseguire qualsiasi prova e/o controllo che ritenga a suo insindacabile giudizio necessario alla verifica della corretta esecuzione dei lavori.

Tutte le spese per le prove ed i controlli richiesti dall'Ente Appaltante sono a carico dell'Appaltatore.

ARTICOLO 32 – MODALITA' DI ESECUZIONE CAMPIONAMENTO DELLE TERRE

L'Appaltatore eseguirà tutti gli scavi necessari per la campionatura delle terre, sia a mano sia a macchina, in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta, per consentire il reperimento dei campioni da analizzare. Gli scavi dovranno essere eseguiti principalmente a macchina; ove ciò non fosse possibile per la presenza di ostacoli di qualsiasi genere in superficie o sotterranei saranno eseguiti a mano.

ARTICOLO 33 – DEFINIZIONE DEI TRACCIATI ED INDIVIDUAZIONE SERVIZI

Il percorso planimetrico delle condotte indicato nei disegni di progetto è da considerare indicativo. Lo stesso sarà precisamente stabilito in fase di tracciamento in funzione della situazione esistente dei sottoservizi, della geomorfologia del terreno e di eventuali vincoli da parte dei proprietari dei terreni o delle strade.

L'Appaltatore è tenuto ad individuare i servizi interessati (gas, ENEL TELECOM, ecc.) sia mediante la cartografia fornita dall'Ente Appaltante, sia attraverso ricerche dirette anche mediante apposite apparecchiature.

I sondaggi dovranno essere effettuati tassativamente a mano e nei punti concordati con la D.L., con forme e dimensioni come da disposizioni dalla D.L. medesima.

Prima di porre mano ai lavori, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettatura completa, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti.

ARTICOLO 34 – SCAVI DI SBANCAMENTO, DI FONDAZIONE, PER TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

A) Generalità

L'Appaltatore eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi dovranno avere larghezza e profondità minime indicate nei disegni esecutivi.

Eventuali scavi eseguiti dall'Appaltatore per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta.

L'Appaltatore prenderà tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature di sostegno degli scavi siano aumentate o rinforzate per motivi di sicurezza senza che questo possa creare motivo di reclamo o richiesta di compensi da parte dell'Appaltatore.

In ogni caso l'Appaltatore sarà l'unico responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possano derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Appaltatore indipendentemente dal tempo intercorrente tra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Gli scavi dovranno essere eseguiti principalmente a macchina; ove ciò non fosse possibile per la presenza di ostacoli di qualsiasi genere in superficie o sotterranei (servizi canalizzati, fognature, manufatti in c.a., ecc.) saranno eseguiti a mano. E', infatti, contrattualmente convenuto e compreso nel prezzo unitario degli scavi, sia con mezzi meccanici che a mano, che gli scavi vengano eseguiti in modo tale da mantenere (se necessario con puntellamenti, sbadacchiature, opere provvisorie o quanto altro) i servizi canalizzati esistenti (fognature, acquedotti, reti ENEL e TELECOM, manufatti in c.a., ecc.) e che l'Appaltatore provveda a ripristinarli, a sua cura e spese, qualora risultassero rovinati in sede di esecuzione degli scavi.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere al carico, trasporto e deposito provvisorio delle materie scavate (inerti, ciottoli, cubetti, lastre, ecc.) e da riutilizzare per rinterri, in luoghi allo scopo reperiti a sua cura e spese anche distanti dalla zona di lavoro, nonché al carico, trasporto a qualsiasi distanza e conferimento a pubbliche discariche dei materiali eccedenti.

Gli scavi dovranno essere eseguiti a regola d'arte, provvedendosi da parte dell'Appaltatore a tutti quegli sbadacchiamenti e puntellature, anche esterne a protezione dello scavo, che risultassero necessari onde impedire franamenti ed adottando tutti quegli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione e/o sorgive, attraverso appositi drenaggi, canaletti o tubi che le guidino al punto di scarico e facilitino il loro esaurimento.

L'obbligo delle puntellature si intende esteso, se necessario, anche ai fabbricati.

B) Classificazione degli scavi

Gli scavi sono classificati come di seguito indicato:

a) Scavo in roccia - Si considera "roccia" un blocco di materiale con volume maggiore di 0,5 m³ e di resistenza e struttura tale da non poter essere rimosso e demolito senza l'uso di esplosivi o di particolari dispositivi di demolizione.

b) Scavo di terreno sciolto di qualsiasi natura - Si considera terreno sciolto qualsiasi materiale che non sia la roccia sopra indicata. Rientrano in questa categoria anche i pezzi isolati di roccia aventi volume inferiore a 0,5 m³.

c) Scavo in presenza d'acqua - Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese per aggettamenti, per sollevamenti di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti. Gli aggettamenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i

mezzi che si ravvisassero più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo. Resta comunque inteso che, nell'esecuzione delle operazioni precedenti l'Appaltatore dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi: provvederà a togliere ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque ed ogni causa di rigurgito anche ricorrendo all'apertura di canali fumatori. Gli scavi in alveo saranno generalmente eseguiti con draga aspirante rifluente o con benna mordente.

Le materie scavate potranno essere conservate per il loro successivo utilizzo oppure allontanate e portate a rifiuto. Nel caso di un loro riutilizzo successivo, le materie dragate saranno depositate su aree delimitate da arginelli di contenimento per essere poi riprese dopo il loro consolidamento.

Dovranno inoltre essere fornite alla Direzione Lavori fotografie in numero e formato da concordare che comprovino l'esatto adempimento delle prescrizioni.

d) Scavi di sbancamento ed apertura piste di servizio - Per "scavo di sbancamento" s'intende quello occorrente per lo spianamento e sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per la sistemazione dei piazzali, per la formazione di piani d'appoggio per platee di fondazione, scantinati, vespai, ecc., ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Appaltatore.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Per piste di servizio si intendono quelle fasce adeguatamente spianate ripulite di tutti gli ostacoli (siepi, arbusti, piante, recinzioni, muretti), livellate con mezzi meccanici, realizzate al lato del tracciato dello scavo per la posa della condotta e nella quale possano transitare i mezzi d'opera per il trasporto dei materiali necessari all'esecuzione delle opere.

I compensi da corrispondere a terzi per le occupazioni temporanee e gli eventuali danni colturali ad aree private e/o pubbliche eccedenti la fascia di 10 (dieci) metri per la movimentazione dei macchinari e per i danni ai frutti pendenti, sono a carico dell'Appaltatore. Restano escluse quelle aree dove si necessita di movimentazioni di terreno in grande quantità, come sbancamenti o attraversamenti.

Prima di iniziare i lavori di scavo l'Appaltatore è obbligato ad eseguire il picchettamento completo del lavoro, con l'ubicazione di un adeguato numero di capisaldi quotati lungo il tracciato delle opere in conformità agli elaborati di progetto ed alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

e) Scavi di fondazione - Si definisce "scavo di fondazione" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture ed in generale tutti gli scavi che abbiano una larghezza media inferiore a 3,00 m ed una profondità uguale o superiore a 1/3 della larghezza.

f) Scavi per tubazioni e canalizzazioni - Si definisce "scavo per tubazioni e canalizzazioni" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per attombare le condutture.

Gli scavi per la posa della rete gas saranno eseguiti secondo le profondità indicate nei disegni di progetto con interrimento delle condotte, misurato dal piano stradale o di campagna alla generatrice superiore della tubazione non inferiore a 90 cm per la posa di

tubazione in terreno di campagna e non inferiore a 100 cm per gli attraversamenti di strade provinciali/stradali.

Nel caso di attraversamenti di altri servizi interrati o di presenza di roccia, sarà consentito ridurre l'altezza di interrimento delle condotte come previsto nel D.M. del 24/11/84.

Gli scavi destinati alla posa della condotta di 3^a specie dovranno essere realizzati nel rispetto delle distanze minime dai fabbricati esistenti prescritte dalla Tab. 1 del D.M. 24.11.1984.

Gli scavi per posa in opera di tubazioni dovranno avere sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa dei tubi, l'esecuzione delle giunzioni, le prove e le relative ispezioni e, eventualmente, lo smontaggio di condutture preesistenti, oltre che la ricerca di servizi interrati. Cura particolare dovrà essere posta alla preparazione del fondo dello scavo che dovrà risultare perfettamente piano e ripulito da radici, sassi, spuntoni e qualsiasi altro materiale estraneo, in modo che la tubazione appoggi per tutta la sua lunghezza, evitando in modo assoluto i rinterrati anche parziali per sistemare il tubo nella posizione voluta. Non saranno permesse sporgenze o infossature superiori a 5 cm dal piano delle livellette di progetto. Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi e all'atto della posa di questi, si dovranno scavare, qualora necessario, nicchie larghe e profonde in modo da permettere di eseguire alla perfezione i giunti fra i tubi e di eseguire le ispezioni durante le prove.

Gli scavi verranno eseguiti con l'osservanza delle norme del Codice Stradale, incluse le segnalazioni diurne e notturne, che dovranno essere collocate e mantenute ben visibili in conformità alle disposizioni superiori ed ai regolamenti stradali. In particolare, saranno collocati i cartelli di preavviso di lavori in corso, cavalletti di sbarramento, segnali luminosi, difese lungo gli scavi e quant'altro necessario per la sicurezza del transito. Se necessario, saranno collocati comodi e sicuri passaggi pedonali o canali formati da idonei impalcati.

I materiali provenienti dagli scavi per la posa delle condotte saranno accumulati tenendo separati i materiali riutilizzabili per il rinterro. In particolare eventuali elementi lapidei di pavimentazioni (cubetti, lastricati, ecc.) verranno accuratamente accatastati a margine per il loro riutilizzo. Dove le materie scavate risultassero inutilizzabili verranno trasportate e conferite totalmente a rifiuto.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento delle forniture dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo di fornitura non potranno però, in nessun caso, dare titolo all'Appaltatore di richiedere compensi maggiori di quelli previsti nell'Elenco Prezzi per il variare dell'avanzamento in maniera adeguata del proprio lavoro in relazione alla fornitura delle tubazioni.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di stabilire di volta in volta la lunghezza dello scavo da aprire anche in relazione alle condizioni di viabilità e caratteristiche della strada.

Nell'esecuzione dei lavori suddetti sono da intendersi compresi anche i seguenti ulteriori oneri conseguenti a:

- rimozione delle pavimentazioni superficiali tagliate o demolite;
- abbattimento ed allontanamento di piante anche d'alto fusto, cespugli, ceppaie, radici, ecc.
- accumulo dello strato di terreno vegetale costituente la parte coltivabile, dello spessore minimo di 40 cm, separatamente dagli altri materiali di risulta dallo scavo in luoghi indicati dalla D.L.;
- prosciugamento dell'acqua nelle trincee scavate;
- armature di sostegno di cavi elettrici e telefonici, delle tubazioni e di ogni altro

- sottoservizio esistente;
- maggior scavo conseguente alla pendenza delle pareti tale da evitarne il franamento;
 - allargamento dello scavo in corrispondenza dei giunti tra le tubazioni costituenti la condotta;
 - rinterro eseguito sia con materiale di risulta che d'apporto, esclusa la fornitura di materiale arido, incluso il trasporto e lo smaltimento a discarica del materiale in eccesso.

C) Programma di scavo

Prima della esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori, nonché il programma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti mese per mese. Nell'esecuzione l'Appaltatore dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla Direzione Lavori. Sarà facoltà della Direzione Lavori disporre variazioni a tale programma prima dell'inizio dei lavori o nel corso di essi. In ogni caso resta stabilito che il sistema adottato, in special modo la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per il genere di lavori in oggetto, in relazione alle caratteristiche dei terreni da attraversare ed al tempo stabilito per l'utilizzazione di tutte le opere connesse.

D) Variazioni delle linee di scavo

Le variazioni nella quantità e profondità degli scavi non potranno giustificare richieste di compensi speciali da parte dell'Appaltatore, ovvero di compensi diversi da quanto risultante dall'applicazione dei prezzi di contratto.

I piani di imposta segnati sui disegni hanno valore puramente indicativo; la quota definitiva di fondazione delle opere verrà stabilita d'accordo con la Direzione Lavori, in base alle effettive condizioni naturali riscontrate all'atto dello scavo. Non si potrà procedere alla esecuzione del getto di calcestruzzo per le fondazioni se prima la superficie di scavo non sia stata ispezionata ed approvata dalla Direzione Lavori, pena la demolizione del già fatto.

L'Appaltatore, inoltre, dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento dei vani rimasti al di fuori delle linee indicate con materiali che saranno specificati dalla Direzione Lavori di caso in caso.

E) Materiale scavato e discariche

Il materiale scavato sarà di proprietà del Committente. La Direzione Lavori giudicherà sull'eventuale impiego del materiale scavato per l'utilizzo dello stesso nella formazione di rilevati o rinterri inerenti alla realizzazione delle opere e darà disposizioni circa l'invio alle discariche dei restanti quantitativi non utilizzati.

Il materiale destinato a futura utilizzazione dovrà essere sistemato nelle aree opportunamente predisposte come deposito.

A cura e spese dell'Appaltatore il materiale non utilizzato dovrà essere allontanato senza indugio e smaltito a rifiuto in pubbliche discariche o su area che l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese, a qualsiasi distanza esse si trovino.

F) Smottamenti

L'Appaltatore prenderà tutte le precauzioni possibili ed userà i metodi di scavo più idonei allo scopo di evitare smottamenti oltre le linee di scavo indicate nei disegni di progetto.

Qualsiasi smottamento, movimento di massi o di terra, che si verifichi nelle aree e che secondo la Direzione Lavori sia dovuto a negligenza o mancanza di misure di precauzione sarà eliminato a spese dell'Appaltatore.

G) Armature di sostegno degli scavi e strutture esistenti

L'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi, di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi in quantità tale da garantire la sicurezza delle opere suddette.

H) Palancole metalliche

Potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori l'uso di palancole metalliche per isolamento della zona degli scavi nell'attraversamento di fiumi e torrenti.

L'infusione ed estrazione delle palancole metalliche sarà eseguita con mezzi meccanici adeguati.

Le palancole impiegate saranno del tipo a profilo semplice di diversa sezione a seconda di quanto verrà stabilito dalla Direzione Lavori in rapporto alla profondità ed alla zona di lavoro.

Qualunque sia il tipo di palancole adottato l'Appaltatore rimarrà sempre l'unico responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possano derivare da cedimento delle palancole o cattiva infusione delle stesse.

Tutti gli oneri derivanti dall'uso di palancole metalliche restano a carico dell' Appaltatore.

I) Transito stradale

Qualora gli scavi abbiano sviluppo lungo strade delimitate da fabbricati il loro inizio dovrà essere preceduto da attento esame delle fondazioni degli edifici antistanti, esame che potrà essere integrato da idonei sondaggi per accertare la natura, profondità e consistenza delle fondazioni stesse in modo da prendere i necessari provvedimenti per evitare qualsiasi danno a edifici e strutture. Sarà cura dell'Appaltatore redigere in contraddittorio, con i legittimi proprietari, lo stato di consistenza di quelle strutture o edifici che presentino lesioni o inducano a prevederne la formazione durante i lavori. La relazione sarà corredata da completa documentazione, anche fotografica, se necessario installando idonee spie.

Tutti gli oneri derivanti da tali operazioni saranno a carico dell'Appaltatore.

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni, definite con l'ente proprietario, necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito personale e meccanizzato a norma di leggi vigenti.

Dovranno essere costruiti appositi ponticelli di legno o a struttura metallica tubolare, della larghezza minima di 0,60 m, protetti lateralmente da corrimano per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Sono egualmente a carico dell'Appaltatore le segnalazioni luminose di pericolo di tutti gli ostacoli al libero traffico.

Dette segnalazioni dovranno essere tenute in funzione ogni qualvolta ci fosse poca visibilità di giorno e per tutta la notte e dovranno essere sorvegliate continuamente per evitare che per qualsiasi causa rimangano spente.

Quando per ordine della Direzione Lavori si rendesse necessario impedire il traffico nelle aree interessate dai lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere all'ottenimento dei relativi permessi all'Autorità competente, dovrà installare le segnalazioni luminose ed i necessari sbarramenti a

cavalletto a conveniente distanza ed in punti tali da avvertire in tempo il pubblico dell'impedimento.

L) Interferenze con altri servizi

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

Resta stabilito che non sarà tenuto in nessun conto degli scavi eccedenti quelli ordinati nè delle maggiori profondità a cui l'Appaltatore si sia spinto senza ordine della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e pertanto Esso dovrà fare tutto il necessario per mantenere le opere stesse nella loro primitiva posizione utilizzando in tal senso sostegni, puntelli, sbadacchiature, sospensioni, ecc.

Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori.

Ogni onere connesso all'esecuzione degli scavi in presenza di altri servizi (sostegni provvisori, puntellamenti, cautele e rallentamenti, ecc.) è a carico dell'Appaltatore essendosene tenuto conto nella formulazione dell'offerta.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provochi emanazioni di gas, si allontanerà immediatamente dalla zona ogni causa che possa provocare incendi od esplosioni e si avvertiranno le Autorità competenti.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è responsabile di qualsiasi danno che possa derivare dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando il Committente e la Direzione Lavori da ogni gravame, noia o molestia.

Qualora per effetto dei lavori da eseguire dovesse manifestarsi la necessità di spostare provvisoriamente o definitivamente alcuni di tali servizi, l'Appaltatore dovrà darne preavviso alla Direzione Lavori e ottenere le necessarie autorizzazioni; solo le prestazioni così autorizzate saranno a carico della Stazione Appaltante.

M) Attraversamenti

Gli attraversamenti di strade, ferrovie, canali, corsi d'acqua in genere, ecc.. verranno effettuati secondo le prescrizioni di progetto o, in assenza di esse, secondo le disposizioni che caso per caso verranno impartite dalla Direzione Lavori.

In genere gli attraversamenti aerei potranno venire effettuati sia mediante ancoraggio della tubazione (generalmente in acciaio) a manufatti esistenti, sia con tubo autoportante (cavalletti) od infine con travate metalliche a traliccio a sostegno della condotta, la quale potrà anche costituire parte integrante e portante della travata.

Le condotte in acciaio saranno protette termicamente con rivestimenti per coibentazione e con protezioni esterne indicate in progetto o, in subordine, dalla D. L..

Per gli attraversamenti con spingitubo l'Appaltatore dovrà redigere a sua cura e spese, secondo le indicazioni progettuali e/o della Direzione Lavori, il progetto particolare dell'attraversamento in accordo alle norme esistenti ed alle indicazioni fornite dall'Ente gestore della struttura da attraversare, nonché l'ottenimento di tutti i permessi e l'espletamento di tutte le pratiche amministrative richieste dall'Ente gestore o da altri Enti interessati. Dovrà inoltre curare l'approvazione di detto progetto concordando con la Direzione Lavori le eventuali modifiche

necessarie.

N) Cunicoli di protezione

I cunicoli di protezione dovranno essere realizzati conformemente agli elaborati progettuali, in particolare si dovranno svolgere le seguenti fasi per una corretta posa degli stessi.

Si dovrà innanzitutto predisporre il fondo dello scavo, opportunamente livellato e privo di asperità; successivamente, sarà necessario realizzare una massiccita in cls spessore minimo 10 cm e inserire nella stessa le chiamate in ferro (vedi disegno allegato al progetto esecutivo).

Dopo aver atteso l'opportuna asciugatura del fondo si dovrà posizionare il tassello isolante, il tubo DN 200 e successivamente la canaletta tipo RACI (vedi descrizioni di posa della ditta fornitrice). Dopo aver posato correttamente la canaletta, sarà necessario posare l'armatura superiore (maglia elettrosaldata ed opportunamente sagomata) e poi coprire il tutto con cls (spessore minimo 10 cm).

FARE ATTENZIONE ALLA PREDISPOSIZIONE E REALIZZAZIONE DEGLI SFIATI - MAX UNO OGNI 150 M.

ARTICOLO 35 – RINTERRI

Si procederà al rinterro di condotte o manufatti a seguito del preventivo assenso della Direzione dei Lavori e secondo le sezioni tipo di progetto.

La formazione del piano di posa della tubazione, per tutta la larghezza della trincea e per uno spessore misurato compatto di 15 cm, ed un primo rinterro a copertura della stessa per 15 cm dalla sua generatrice superiore dovranno essere eseguiti con sabbia. Tale materiale dovrà possedere i 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).

Nel caso in cui la tubazione venga posata in cunicolo, il sottofondo verrà realizzato in calcestruzzo di spessore cm 10, la tubazione verrà quindi ricoperta da coppella in calcestruzzo di spessore 10 cm. Il rinfiacco del cunicolo verrà realizzato in sabbia, fino alla copertura dell'estradosso del cunicolo stesso.

Il rinterro di scavi, all'interno dei quali siano presenti tubi di polietilene, dovrà essere eseguito in maniera tale da consentire alle tubazioni medesime di assestarsi assumendo la temperatura del terreno. In particolare una delle estremità della tratta della tubazione dovrà essere mantenuta libera di muoversi curando che il riempimento dello scavo abbia inizio dalla parte opposta.

Subito dopo il rinfiacco della condotta seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in spessore tale da assicurare, con l'impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso, un sufficiente costipamento senza che la tubazione sia danneggiata.

Il tombamento dello scavo sarà completato fino alla quota di piano stradale o alla quota di inizio della sottofondazione della pavimentazione con materiale di risulta vagliato. Qualora ad insindacabile giudizio della D.L. il materiale di risulta non fosse idoneo per la presenza di detriti,

argilla, materiali rigonfianti a contatto con acqua, pietre di grosse dimensioni (oltre 20 cm) e pezzi derivanti dal disfacimento delle pavimentazioni bitumate, o perché non conforme alle prescrizioni degli Enti interessati (ANAS, Comune, ecc.), si procederà al tombamento dello scavo con tout-venant o ghiaia naturale ben costipata.

Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento.

Lo strato superficiale dovrà essere ripristinato utilizzando il terreno di coltura accantonato durante le operazioni di scavo; in modo analogo dovranno essere ripristinate le piste di servizio.

Lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo le strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire un'agevole e sicura circolazione.

Sono pure compresi gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei rinterri e le prestazioni di manodopera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione e della quota di campagna originaria.

L'Appaltatore dovrà curare in modo particolare l'alloggiamento dei giunti per ottenere una reazione del terreno distribuita lungo tutta la tubazione e non 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 di base. Qualora risultasse necessario procedere in modo diverso da quanto sopra specificato, l'Appaltatore dovrà comunque evitare il ricorso a blocchi o mattoni o mucchi di sabbia, mentre sarà consentito l'impiego di sacchetti di sabbia.

Il rinterro degli scavi con materiali di risulta, giudicati idonei dal Direttore dei Lavori e depositati provvisoriamente in opportune aree, sarà effettuato a strati non maggiori di 30 cm, con innaffiamento e costipamento, strato per strato, fino a raggiungere una quota tale da consentire il ripristino delle condizioni preesistenti allo scavo.

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, a rinterro eseguito, sassi, massi, materiali di risulta non idonei e qualsiasi altro materiale diverso da quanto prescritto siano gettati sulla tubazione o risultino a contatto con la stessa o con gli eventuali cavi.

Congiuntamente al rinterro degli scavi si procederà, alla profondità di 50 cm, alla posa del nastro segnalatore delle condotte.

Dopo il riempimento degli scavi si dovranno segnalare al traffico le strade non ancora ripristinate con regolamentari cartelli di pericolo.

L'Appaltatore si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore al quale, in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei rinterri e sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo le strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

ARTICOLO 36 – RIPRISTINI STRADALI

Il ripristino della pavimentazione stradale di qualsiasi specie dovrà essere eseguito dopo un'adeguata costipazione del sottofondo nel rispetto delle modalità di seguito indicate, nonché delle prescrizioni degli Enti proprietari delle strade.

I ripristini dovranno essere eseguiti entro tre mesi dalla data di tombamento degli scavi, salvo diversa disposizione impartita dalla Direzione dei Lavori.

Gli attraversamenti delle carreggiate sulle strade statali e principali dovranno invece essere ripristinati entro 48 ore dalla chiusura dello scavo con stesura di idoneo strato di conglomerato bituminoso, anche solo a carattere provvisorio.

Le pavimentazioni già ripristinate ma che si presentassero deteriorate a causa del calo di materiale di riempimento saranno riprese anche più volte, fino al collaudo finale, nel numero e nella quantità ritenuti necessari dalla Direzione dei Lavori. Gli oneri relativi a ricariche, riprese e riparazioni delle pavimentazioni stradali, causate da assestamenti del materiale di rinterro, saranno a carico dell'Appaltatore poiché l'onere relativo si intende già compreso nel prezzo di elenco dei ripristini.

Le pavimentazioni stradali dovranno essere ripristinate dall'Appaltatore seguendo le prescrizioni degli Enti interessati anche per quanto riguarda i termini di tempo ed il rispetto delle norme di sicurezza.

L'Appaltatore sarà totalmente responsabile della qualità dei ripristini eseguiti per tutta la durata dei termini di garanzia dei lavori. Resta comunque inteso che il mancato ordine da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Appaltatore dagli obblighi di cui sopra e non la sottrae alla responsabilità per eventuali danni a terzi.

I ripristini dovranno comprendere essenzialmente i seguenti lavori:

Cassonetto: Il cassonetto si otterrà 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 dal Committente e/o dagli Enti preposti. La rifinitura dei bordi della pavimentazione esistente dovrà essere eseguita con idonea macchina tagliasfalto in maniera che la larghezza del ripristino risulti la minima possibile.

Sottofondazione: Può essere specificatamente costruita od essere già risultante dal particolare rinterro. I tipi di fondazione impiegati sono:

- 1) 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, secondo i particolari di progetto. Lo strato dovrà essere assestato mediante cilindatura. Se il materiale lo richiede, per scarsità di potere legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero inaffiamento. Le stesse norme valgono per le sottofondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possano rigonfiare a contatto con l'acqua.
- 2) Sottofondazione in pozzolana stabilizzata con calce idrata.** I lavori relativi a tale sottofondazione dovranno svolgersi secondo la seguente successione di operazioni. La calce idrata dovrà essere distribuita uniformemente sullo strato di pozzolana, nella quantità che sarà precisata di volta in volta dalla Committente, 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, mediante barre spruzzatrici a pressione, uniformemente incorporate nella miscela. Ad avvenuta uniforme miscelazione della pozzolana - acqua - calce idrata, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato con rullo o piastra vibrante. La superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità per un periodo di circa sette giorni. I lavori di spargimento della calce idrata potranno essere eseguiti soltanto a temperatura ambiente superiore a 4°C con tempo asciutto. Durante il previsto periodo di sette giorni, lo strato stabilizzato non dovrà essere disturbato e pertanto non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere. 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 con miscela stessa. Alla fine della giornata, o, in ogni caso, a ciascuna interruzione del lavoro, dovrà essere posta una traversa in testata in modo che la parte terminale della miscela risulti opportunamente costipata e livellata.

Massicciata: costituisce la parte del corpo del ripristino atta a trasmettere i carichi superiori alla sottofondazione. Si precisa che l'Appaltatore sarà tenuto a ripristinare la massicciata in modo tale da rispettare la maggior larghezza della stessa rispetto alla larghezza in sommità della trincea, come previsto nelle sezioni tipo di progetto.

I tipi di massicciata impiegati sono di norma i seguenti:

1) 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 dovrà essere steso in strati regolari ed uniformi, aventi lo spessore massimo di

15 cm in sofficie, secondo le sezioni longitudinali e trasversali di progetto, indi si dovrà procedere alla cilindratura con rullo compressore di peso non inferiore a 12 t. La velocità del rullo dovrà essere compresa tra 1,5 km/ora e 2,5 km/ora e potrà essere superiore, fino a 3,5 km/ora, qualora il materiale fosse di pezzatura minore per uno strato più sottile, durante l'ultima fase di chiusura della massicciata. 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 successiva frantumazione. La cilindratura avrà termine quando il piano della massicciata risulterà compatto e perfettamente chiuso, ed una pietra della pezzatura di due cm non venga più assorbita ma frantumata.

2) Massicciata in pietrisco chiuso 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;
- quando l'assestamento sarà a buon punto si dovrà stendere in superficie il materiale di aggregazione in volume non superiore al 10% del volume di materiale cilindrato, costituito da aggregato fino (pezzatura 0-4 mm) avente consistenza sabbiosa, proveniente dalla frantumazione delle rocce, oppure dall'ultima frazione della vagliatura dei pietrischetti;

- per la completa ed omogenea chiusura della massicciata, si dovrà accuratamente distribuire su tutta la superficie, la miscela di materiale di aggregazione stesa precedentemente, in modo da saturare sino a rifiuto, ogni vuoto dello strato.

La cilindratura sarà continua durante tutte le fasi sopraindicate.

3) Massicciata in conglomerato bituminoso per bynder e in tout-venant bitumato. La massicciata in conglomerato bituminoso per bynder dovrà essere costruita con materiali inerti, sabbia e ghiaia o pietrisco, pezzatura 5-15 mm, lavati ed esenti da ogni materiale eterogeneo, fra loro opportunamente dosati entro i seguenti limiti:

SETACCI ASTM	APERTURA MAGLIE [mm]	TOTALE PASSATE [% in peso]
3/4"	19,1	100
N. 10	2,0	20 ÷ 30
N. 40	0,42	8 ÷ 15
N. 200	0,074	2 ÷ 5

Gli inerti saranno miscelati con bitume solido, in quantità pari al 5% del peso degli inerti; la massicciata in tout-venant bitumato dovrà essere costruita in maniera analoga ma con pezzatura 0-25 mm in funzione della granulometria propria. 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 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 prescritto. L'operazione di stesa del conglomerato dovrà essere preceduta da un'adeguata pulizia per predisporre il piano di posa sgombero da ogni materiale eterogeneo che possa compromettere in qualche modo la perfetta reciproca adesione degli strati e dell'applicazione, mediante macchine spruzzatrici di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,80 kg/ m² sul piano della massicciata. Gli strati di conglomerato stesi secondo le sezioni longitudinali e trasversali di progetto, con una macchina spanditrice-finitrice, dovranno essere cilindri con rulli di peso non superiore a 12 t. La percentuale di massima dei vuoti, presenti nella massicciata ultimata, non dovrà essere superiore all'8%.

4) Massicciata in calcestruzzo. La massicciata dovrà essere costruita in calcestruzzo dosato, confezionato e gettato in opera secondo le prescrizioni del progetto. Tali prescrizioni riguarderanno anche lo spessore. Qualora il ripristino interessasse una notevole superficie, dovrà essere eseguita una suddivisione in riquadri di dimensioni da 20 a 40 m² in funzione della estensione totale. I giunti risultanti tra i quadri dovranno essere sigillati con mastici bituminosi o con altri materiali approvati dalla Direzione Lavori.

Tappeti e manti di usura: Salvo diverse prescrizioni del Committente e/o degli Enti competenti, essi avranno una larghezza pari a quella riportata nei disegni di progetto. Si precisa che l'Appaltatore sarà comunque tenuto a ripristinare il tappeto d'usura, o manto, in modo tale da rispettare la maggior larghezza dello stesso rispetto alla larghezza in sommità della massicciata, come previsto nelle sezioni tipo di progetto.

I tipi di norma impiegati sono i seguenti:

1) Tappeto superiore di pietrischetto bitumato. Il tappeto di pietrischetto bitumato dovrà essere costruito con materiale compatto, lavato ed esente da ogni altra sostanza

eterogenea, avente pezzatura di 10÷15 mm miscelato con bitume di quantità corrispondente a 70 kg/m³ di inerte. La preparazione dovrà essere eseguita con appositi impianti a caldo, attrezzati a compiere tutte le operazioni necessarie, quali essiccazione e depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli stessi 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 prescritto. L'operazione di stesa del pietrischetto bitumato dovrà essere preceduta dalla perfetta pulizia, anche con getti di acqua ed aria in pressione, per predisporre il piano di posa sgombro da ogni materiale eterogeneo estraneo che possa compromettere in alcun modo la perfetta reciproca adesione degli strati e dall'applicazione mediante spanditrici di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,80 kg/m² sul piano di posa del manto. Lo strato steso con macchine vibrofinitrici, deve essere cilindrato 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. La percentuale massima dei vuoti, presenti nel manto ultimato, non dovrà essere superiore al 10% del volume totale. A cilindatura ultimata si dovrà estendere sul manto un velo uniformemente diffuso di materiale siliceo, avente pezzatura fine.

2) Manto superiore di conglomerato bituminoso. Il manto di conglomerato bituminoso dovrà essere costruito con materiale compatto, lavato, esente da ogni altra sostanza eterogenea, avente pezzatura 0÷8 mm e formato da sabbia, pietrischetto e graniglia opportunamente assortiti entro i limiti:

SETACCI ASTM	APERTURA MAGLIE [mm]	TOTALE PASSATE [% in peso]
3/4"	9,52	100
N. 10	2,0	40 ÷ 50
N. 40	0,42	17 ÷ 25
N. 200	0,074	6 ÷ 9

Gli inerti saranno miscelati con bitume in quantità pari al 5,50-6,50% del peso a secco degli aggregati. La preparazione della miscela, l'operazione di stesura, la cilindatura e la copertura finale dovranno essere eseguite con le stesse modalità di cui al punto precedente. La percentuale massima dei vuoti, presente nel manto ultimato, non dovrà essere superiore al 5% del volume totale.

Pavimentazioni speciali. Il ripristino delle pavimentazioni speciali prevede nel prezzo unitario un'integrazione del materiale di recupero fino ad una percentuale massima del 15% sul totale. Gli elementi da impiegarsi dovranno avere dimensioni e natura simili a quelli già in opera, con struttura omogenea, resistenti agli urti ed all'usura per attrito. Le lavorazioni e la posa dovranno avvenire con modalità tali da ripetere la configurazione, i disegni e le condizioni della pavimentazione preesistente.

1) Lastricati, ammattonati. Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lavoro, sarà coperto di uno strato di malta e sabbia, sul quale verranno disposte le lastre o i mattoni in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi, a richiesta della D. L. stessa, 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.

2) Pavimenti in cubetti di porfido. I cubetti saranno impiantati su un 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 ordinato. 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 disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura. Dopo le battiture, le connesse 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 D. L., 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 la stessa 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/m² di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sulla pavimentazione il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume e quindi sarà concesso il transito.

3) 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 il mazzapicchio.

4) Selciati. I selciati dovranno essere formati con prismi in 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 aver 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 profilati stabiliti. Il 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 connesse. Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesse stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido. Nei selciati a secco, abbeverati con malta, dopo aver posato i prismi di pietra 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.

- 5) **Pavimentazioni in massetto di calcestruzzo.** Rifacimento di pavimentazioni per marciapiedi od altro in massetto di calcestruzzo confezionato con 250 kg di cemento R325 dello spessore di 15 cm pannello di rete elettrosaldato di 1,3 kg/m²; cappa superiore confezionata con 400 kg di cemento R325 per m³ di impasto dello spessore di 3 cm con aggiunta di quarzo, di graniglia colorata od altre lavorazioni per rendere la pavimentazione simile a quella circostante.
- 6) **Pavimentazioni in piastrelle di asfalto.** Rifacimento di pavimentazione stradale in piastrelle di asfalto di varie forme e dimensioni, posate a spina ad incastro su letto di malta e raccordo con la pavimentazione esistente, intasamento o stuccatura dei giunti.
- 7) **Pavimentazioni in asfalto colato.** Rifacimento di pavimentazione per marciapiedi in asfalto colato dello spessore di 2 cm, compresa la polvere di marmo e la fratazzatura della superficie.
- 8) **Cordonature in pietra dura.** Ricollocamento in opera di cordonatura in granito od altra pietra dura, retta o curva, compreso scavo e sottofondo in calcestruzzo a q.li 2,5 di cemento, sigillatura giunti e quant'altro per dare il lavoro finito escluso materiali.
- 9) **Pavimentazioni diverse.** 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 dal Committente o dal Direttore dei Lavori, anche in mancanza di apposite previsioni o prescrizioni.

IN OGNI CASO LE MODALITA' REALIZZATIVE DEI RIPRISTINI E RINTERRI DOVRANNO CORRISPONDERE A QUANTO DEFINITO NEL PROGETTO ESECUTIVO.

IN OGNI CASO L'APPALTATORE DOVRA' RISPETTARE LE PRESCRIZIONI DEFINITE DAGLI ENTI PROPRIETARI DELLE STRADE.

ARTICOLO 37 – OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

Nell'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice o armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 5.11.1971 n. 1086 e sue successive modificazioni ed integrazioni anche con decreti e circolari di applicazione.

Il getto delle opere potrà avvenire solo dopo che la D.L. abbia verificato gli scavi, le casseforme ed i ferri di armatura.

Il calcestruzzo potrà essere preparato anche in impianti meccanizzati, dotati di apparecchiature di misurazione, pesatura e miscelazione; per piccole quantità che debbano essere preparate sul posto dovranno essere misurati con precisione i volumi di sabbia e ghiaia; successivamente i vari componenti dovranno essere accuratamente miscelati a secco prima della bagnatura, la quale dovrà essere eseguita gradualmente al fine di ottenere un impasto uniforme.

Il calcestruzzo sarà gettato in opera in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, risultino perfettamente piane e tali da non richiedere alcun tipo d'intonaco.

Nell'esecuzione dei getti dovrà essere posta la massima cura onde evitare la disgregazione dei componenti del conglomerato cementizio e/o lo spostamento delle armature e dei casseri.

Dovranno pertanto essere impiegati appropriati scivoli o tramogge, in particolare quando dovessero essere eseguiti getti in profondità.

Sarà in genere vietato gettare i calcestruzzi contro terra, salvo che per i sottofondi, le fondazioni e per il riempimento degli eventuali vani residuati fra il terreno e il manufatto, dopo l'esecuzione di questi. Il getto controterra potrà avvenire soltanto dietro espresso ordine scritto e nelle forme e limiti stabiliti a suo insindacabile giudizio dalla Direzione Lavori. Le forme ed i casseri di legno, le armature e centinature di volte, solette e simili dovranno avere la necessaria robustezza e uniformità per poter resistere alla pressione della massa plastica del calcestruzzo durante la pestonatura. I getti dovranno essere effettuati in strati successivi di spessore non superiore a 30 cm; ogni strato dovrà essere accuratamente vibrato finché non affiori l'acqua sulla superficie del conglomerato stesso. A meno di esigenze costruttive particolari dovranno essere evitate le riprese dei getti; in caso diverso e prima dell'esecuzione del nuovo getto le superfici esistenti dovranno essere accuratamente ripulite con un abbondante getto d'acqua e dovranno essere utilizzati idonei additivi.

In particolare nei pozzetti di alloggio delle apparecchiature, in corrispondenza dei giunti tra platea e pareti, nelle zone di ripresa di getto e nei passaggi in parte con le tubazioni, la tenuta dovrà essere realizzata mediante la posa di uno o più cordoli bentonitici sigillanti di adeguata sezione. Qualora il calcestruzzo fosse gettato in acqua si dovranno adottare gli accorgimenti necessari ad impedire che il dilavamento ne pregiudichi il consolidamento. L'onere di tali accorgimenti resta a carico dell'Appaltatore nel limite in cui gli stessi rientrino nelle operazioni di aggotamento degli scavi con normali mezzi d'opera.

A) Armature metalliche per calcestruzzi

L'armatura metallica per c.a. sarà fornita e data in opera in casseforme di qualsiasi tipo, con la realizzazione di tutte le piegature e legature risultanti dai disegni o ordinate dalla D.L..

La posizione dell'armatura, relativamente alle superfici delle casseforme, dovrà essere assicurata con adeguati distanziatori e la sagomatura dei ferri dovrà coincidere rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi. Prima della posa in opera le armature dovranno essere ripulite da ruggine, scaglie di ferriera e da ogni altra impurità superficiale.

Sono compresi nel prezzo dell'articolo il filo di ferro, le legature, i distanziatori e gli eventuali sfridi.

B) Malte e conglomerati cementizi

I dosaggi dei materiali impiegati per la composizione delle malte dovranno corrispondere alle proporzioni che garantiscano caratteristiche finali come richiesto nelle specifiche voci di Elenco Prezzi o dalla D.L..

ARTICOLO 38 – DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni e per escludere qualunque pericolo. Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano

ancora, a giudizio della Direzione dei Lavori, impiegarsi utilmente. La Direzione dei Lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati. I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, al più presto, venire conferiti, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto nelle pubbliche discariche e comunque fuori dalla sede dei lavori.

ARTICOLO 39 – VERNICIATURE

Le verniciature verranno eseguite a regola d'arte; in particolare quelle sul metallo saranno eseguite previa sabbiatura grado 2,5 con una mano di zancante inorganico e successive due mani di vernice epossidica.

ARTICOLO 40 – INTONACI

L'intonaco civile si comporrà di due strati, il primo strato a rinzaffo dello spessore di mm 10 ed il secondo strato dello spessore di mm 5 di cemento puro perfettamente liscio col ferro. Gli intonaci si applicheranno sopra superfici previamente pulite e lavate. Si bagneranno quindi abbondantemente e frequentemente le superfici medesime affinché l'intonaco non essicchi troppo rapidamente dando luogo a fenditure e ciò fino alla completa stesa.

ARTICOLO 41 – ACCATASTAMENTO, TRASPORTO, SFILAMENTO LUNGO LA SEDE DI SCAVO DELLE TUBAZIONI

Tutte le operazioni di accatastamento, magazzinaggio, trasporto, sfilamento e posa in opera delle tubazioni, pezzi speciali e valvole saranno a carico dell'Appaltatore e dovranno essere in particolare eseguite nel rispetto del Decreto Ministeriale del 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8", delle istruzioni fornite dal Costruttore e delle prescrizioni generali di seguito riportate.

a) Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi

Le operazioni di carico dei tubi su mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, dovranno essere effettuate in modo da non provocare danni ai tubi stessi, al loro rivestimento o verniciatura.

I tubi in fase di carico dovranno essere adagiati sul mezzo di trasporto e sui tubi già caricati e non fatti cadere o urtare su di essi.

In nessun caso è ammesso il sollevamento dei tubi con corde, funi o catene agganciate o legate a diretto contatto del rivestimento o verniciatura, per non danneggiarli. Preferibilmente si dovranno usare gru fornite di braghe da agganciare alle estremità dei tubi; i ganci di tali braghe dovranno essere adeguatamente protetti per evitare danni ai cianfrini.

Si potranno anche adottare particolari attrezzature che consentano di imbragare l'intero carico e di sollevarlo in una sola alzata. In alternativa, per il carico, potranno essere usati:

1. fasce a superficie liscia avvolte sulla parte centrale dei tubi, purchè questi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire un agevole sfilamento della fascia a carico avvenuto. La larghezza di tali fasce deve essere di almeno 10 cm, se i tubi hanno DN uguale o inferiore a 300 mm: per tubi con DN superiore a 300 mm la larghezza deve essere adeguatamente aumentata impiegando anche due o più fasce;
2. carrelli elevatori o mezzi di tipo analogo, purchè i tubi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire l'introduzione e lo sfilamento dei bracci, senza danneggiare il tubo, il

suo rivestimento o la verniciatura. Inoltre, le superfici di possibile contatto tra tubo rivestito o verniciato ed il mezzo di sollevamento dovranno essere ricoperte con strisce o guaine di gomma dura di almeno 5 mm di spessore. Durante gli spostamenti i tubi non dovranno essere fatti urtare contro ostacoli;

3. mezzi di sollevamento di tipo diverso. In tal caso l'altezza dei calaggi ed altre eventuali prescrizioni dovranno essere stabilite di volta in volta, 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 stesse modalità descritte/i nel presente punto.

Sui mezzi di trasporto, i tubi dovranno essere stivati nella quantità massima consentita dalla portata e dalla sagoma limite ammessa e dalle vie di comunicazione da percorrere, con le limitazioni seguenti:

1. per i tubi rivestiti da trasportare su automezzi potrà essere impiegato un numero massimo di 4 calaggi per fila, al fine di limitare i danni al rivestimento o alla verniciatura;
2. i calaggi dovranno avere una larghezza di almeno 12 cm ed i cunei impiegati per fissare il carico, la stessa larghezza dei calaggi;
3. 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. Tali distanziatori avranno uno spessore di almeno 10 mm e larghezza adeguata;
4. per il trasporto su strada dei materiali e dei mezzi destinati alla costruzione dell'opera verranno osservate le Norme sulla circolazione stradale.

Lo scarico dei materiali dai pianali ed il successivo accatastamento verrà effettuato (nei limiti del possibile) senza impegnare la sede stradale; gli eventuali ingombri sulla stessa verranno evidenziati mediante apposita segnaletica.

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.

Se i tubi hanno DN uguale o inferiore a 100 mm, è permesso il loro scarico a mano o per rotolamento su guide, purchè queste non vengano fatte appoggiare sugli strati già formati e i tubi siano frenati, nella discesa, con attrezzi che non danneggino il metallo o il loro rivestimento o verniciatura.

I tubi devono essere adagiati sul terreno 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.

Se per l'esecuzione delle cataste venissero usati dei mezzi aventi un braccio relativamente corto, verrà fatto uso di appositi bilancini per diminuire lo sforzo sulle funi dell'imbrago.

Il controllo delle oscillazioni dei tubi verrà garantito per mezzo di corde di canapa od altro sistema idoneo.

L'area delle piazzole dovrà essere scelta possibilmente in posizione pianeggiante, oppure dovrà essere spianata in modo da garantire la massima stabilità delle cataste.

L'area dovrà essere liberata da sassi o corpi estranei che possano danneggiare il rivestimento; inoltre, per evitare il pericolo di incendio delle cataste, l'area delle piazzole e una fascia circolare di larghezza opportuna dovranno essere liberate da stoppie e da sterpi.

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 due metri. Non sarà ammesso

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.

I tubi in polietilene o le tubazioni in acciaio rivestite in polietilene dovranno essere protette dai raggi solari o da sorgenti di calore.

Nel caso si dovesse regolare l'allineamento di un tubo 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.

I tubi non potranno essere posti a contatto diretto con il terreno, neppure parzialmente, ma dovranno essere distanziati da esso mediante traversine in legno, muri a secco o argini di terra.

Le traversine usate per l'accatastamento dovranno essere di buona qualità ed esenti da scaglie, da asperità o da chiodi, che possano danneggiare il tubo, il suo rivestimento o verniciatura.

Nell'accatastamento di tubi con DN uguale o superiore a 400 mm si dovranno prevedere tre punti di appoggio al terreno (al centro e alle due estremità non rivestite dei tubi); negli altri casi gli appoggi dovranno essere posti in corrispondenza delle estremità non rivestite dei tubi, o almeno, in corrispondenza di una di esse e nelle immediate vicinanze dell'altra.

La larghezza delle traversine o di appoggi di qualsiasi altro tipo dovrà essere di almeno 12 cm; per impedire ogni movimento dei tubi si potranno fissare sulle traversine dei cunei aventi la stessa larghezza.

Per la sistemazione dei tubi in catasta, negli strati successivi al primo, gli strati di tubi dovranno essere separati con traversine di legno aventi larghezza di almeno 12 cm, spessore di 5 cm, fissati con cunei della stessa larghezza e posizionate sulla verticale degli appoggi di base.

Qualora, per l'asportazione dei tubi dalle cataste, fosse previsto l'impiego di carrelli elevatori o mezzi di tipo analogo, le traversine utilizzate dovranno avere un'altezza minima di 10 cm.

L'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese, al ricovero di tutte le apparecchiature in locali o baracche atte 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 solvente 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 fusti contenenti bitume, catrame, resine e materiali isolanti dovranno essere manipolati in modo tale da non provocarne la rottura; essi dovranno essere conservati in posizione verticale e, se privi di coperchio, la loro estremità aperta dovrà essere tenuta rivolta verso l'alto.

I nastri di qualsiasi tipo dovranno essere conservati nei loro imballaggi originali, essere protetti dai raggi solari e dalla polvere ed essere tenuti sollevati da terra e lontani da stufe, radiatori o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengano impiegate fiamme libere. I rotoli di velo o di tessuto o di nastro di vetro dovranno essere inoltre conservati in ambiente chiuso e coperto e protetti dall'umidità.

In modo analogo dovranno essere conservati i rotoli di qualsiasi nastro, quando essi non siano imballati (rotoli liberi). Nell'accatastamento dovrà essere evitato lo schiacciamento dei rotoli.

Lo sfilamento di tubi rivestiti di grande diametro dovrà essere eseguito caricandoli, con le precauzioni indicate per il carico e scarico dei tubi, su slitte o carrelli forniti di appoggi.

Ciascuno degli appoggi dovrà essere largo almeno 50 cm o essere fornito di un piano di lamiera o di tavole di legno prive di chiodi, scaglie o asperità e mantenuto sgombro da terra, fango o altri materiali estranei. Il tubo dovrà essere fissato con fasce alla slitta per garantire la stabilità del

carico.

Gli appoggi dovranno avere la minima distanza possibile dal piano di campagna, i bordi dovranno essere privi di asperità e, se metallici, essere curvati verso il basso. Potranno anche essere utilizzate particolari attrezzature fornite di larghe selle di appoggio, di caratteristiche analoghe agli appoggi sopra descritti.

Per i tubi rivestiti o verniciati di piccolo diametro, lo sfilamento potrà essere eseguito anche con altri dispositivi, che siano però tali da assicurare la buona conservazione del rivestimento.

Non è ammesso trasportare i tubi facendoli strisciare sul terreno, anche parzialmente e/o per brevi tratti.

Il maneggio dei tubi rivestiti o verniciati nelle diverse fasi, dovrà essere eseguito con brache agganciate alle loro testate o con fasce, di larghezza uguale o superiore al diametro del tubo stesso, avvolte sulla sua parte centrale.

Si consente che vengano usati anche mezzi di altro tipo, dopo aver però verificato che il loro impiego non provochi alcun danno al rivestimento o alla verniciatura; tali mezzi dovranno essere in grado di operare anche su terreni in pendenza ed assicurare buona stabilità al carico.

È assolutamente escluso l'impiego di corde o di funi legate intorno ai tubi, come pure lo scarico per caduta dai mezzi di trasporto.

Se il terreno in superficie risultasse molto aggressivo o ricoperto prevalentemente da erba, da stoppie, da ghiaietto, da sassi, da roccia o da asfalto e se, in ogni caso, esso presentasse costituzione tale da poter provocare corrosioni sui tubi o danni (sensibili e/o distribuiti su una superficie notevole) al loro rivestimento o alla verniciatura, le testate dei tubi sfilati dovranno essere fatte appoggiare su traversine o su sacchetti riempiti di terra o di altro materiale equivalente.

Tali sostegni di altezza non inferiore a 40 cm dovranno assicurare il distanziamento dal terreno dei tubi, per tutta la durata di questa fase.

Il distanziamento di cui sopra dovrà essere assicurato, per tubi o per colonne di tubi, qualunque sia la natura del terreno in superficie, sia nella fase di sfilamento che in quelle successive, nei seguenti casi:

1. rivestimento pesante o rinforzato a base di bitume o di catrame, se l'intervallo previsto tra sfilamento e posa fosse notevole e se, contemporaneamente, la temperatura ambiente risultasse superiore ai 25°C;
2. rivestimento speciale con nastri sigillati oppure con vernici o rivestimenti, su cui si dovrà applicare a mano, successivamente, un rivestimento supplementare, qualunque possa essere la temperatura ambiente e il periodo di giacenza;
3. tubazioni con rivestimento esterno in polietilene, qualunque possa essere la temperatura ambiente e il periodo di giacenza.

L'uso di leve sarà consentito solo per tubi posati su sacchetti o traversine e se lo sforzo verrà applicato in corrispondenza delle testate, usando particolare attenzione per evitare danni ai cianfrini.

Durante le operazioni di saldatura delle condotte in acciaio, l'altezza da terra dei tubi dovrà essere sufficiente a permettere in modo agevole il ripristino dell'isolamento esterno dei giunti saldati e dei tratti nudi e la 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 immediatamente il controllo e la riparazione del rivestimento, come prescritto. Si dovrà assolutamente evitare che sui tubi sfilati o sulle colonne dei tubi, anche se coperti da uno strato di terra, vengano fatti transitare o appoggiare automezzi,

escavatori o altri mezzi pesanti e si dovrà curare che i mezzi suddetti non urtino contro i tubi o le colonne durante le diverse fasi di lavoro.

I tubi saldati longitudinalmente devono essere allineati ed accoppiati in modo che le saldature si trovino sfalsate tra di loro di un angolo di almeno 30°.

Per consentire lo sfalsamento delle saldature longitudinali, nel caso di curvatura a freddo di tubi si opera in modo che la saldatura risulti giacente sul piano passante per l'asse neutro della curva.

Dovendosi realizzare deviazioni orizzontali saldando più' curve ricavate a freddo, non intervallate da barre diritte, la piegatura deve essere eseguita posizionando la saldatura longitudinale alternativamente a destra ed a sinistra del piano neutro della curva. È pertanto possibile unire più' curve in modo che le saldature longitudinali risultino sfalsate fra loro e situate nella parte superiore.

Nel caso di curve ricavate a freddo installate verticalmente, le saldature longitudinali devono essere situate sul piano neutro della curva, in posizione diametralmente alternata.

La macchina curvatubi verrà posizionata e lavorerà su terreno il più' possibile pianeggiante e lontana da eventuali linee elettriche. Idonei sistemi di imbragatura verranno adottati per la movimentazione dei tubi curvati al fine di evitarne il ribaltamento.

ARTICOLO 42 – POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI, DEI PEZZI SPECIALI E DELLE APPARECCHIATURE

Le canalizzazioni verranno posate secondo le modalità di sicurezza stabilite dalla Circolare del 24/11/1984 emanata dal Ministero degli Interni, e nel rispetto delle prescrizioni di saldatura e collaudo di seguito elencate.

Sarà cura dell'Appaltatore richiedere alle ditte fornitrici delle tubazioni le prescrizioni atte ad assicurare la corretta posa in opera della condotta, con particolare attenzione a ciò che riguarda l'esecuzione e posa dei pezzi speciali e dei giunti e, per la rete in acciaio, il ripristino della continuità dei rivestimenti, interno ed esterno, in corrispondenza delle saldature e dei pezzi speciali medesimi.

A tali prescrizioni, che su richiesta della D.L. dovranno essere ampiamente documentati, l'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi salvo diversa ed esplicita indicazione della D.L. stessa.

In ogni caso il varo in trincea di singoli elementi di tubazioni o di interi tratti di condotta dovrà essere eseguito dall'Appaltatore con mezzi d'opera adeguati ai pesi e dimensioni da sollevare; gli accessori e le apparecchiature dovranno essere trasportate dai depositi in qualsiasi punto del cantiere nell'osservanza delle prescrizioni delle ditte fornitrici.

Il tutto dovrà sempre avvenire in modo che tubazioni, accessori e apparecchiature non abbiano a subire alcun danno durante le operazioni suddette.

A) Operazioni preliminari alla saldatura

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere eseguita immediatamente dopo le operazioni di scavo, di livellamento del fondo, di formazione del letto di posa in sabbia e secondo l'andamento planimetrico ed altimetrico di progetto.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotte già posati. Si dovrà anche impedire, con le necessarie cautele, sia durante i lavori che nei periodi di sospensione, la caduta di pietre o altro che possa danneggiare quanto già in opera.

Nei periodi di sospensione dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere alla chiusura delle testate libere delle condotte posate con idonee attrezzature, onde impedire l'introduzione nelle stesse di materiali estranei o il riempimento con acque di qualsiasi provenienza.

In corrispondenza dei giunti delle tubazioni saranno ricavate lungo la trincea di scavo apposite nicchie di dimensioni tali da consentire un agevole e sicuro lavoro ai saldatori.

- **Rete in acciaio** - Prima della posa in opera delle tubazioni in acciaio la superficie dei tubi e dei pezzi speciali dovrà essere accuratamente ispezionata al fine di individuare e riparare le parti del rivestimento che eventualmente risultassero danneggiate in seguito al trasporto. Prima dell'accoppiamento i tubi saranno accuratamente esaminati, con particolare riguardo alle estremità, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati deteriorati o deformati, nel qual caso si provvederà a ripristinare la sezione circolare d'origine.

Sulle testate dei tubi da saldare, l'Appaltatore, prima del loro accoppiamento, dovrà controllare:

- lo stato dei cianfrini e eseguire eventuali aggiustaggi con lima o mola;
- l'assenza o la tollerabilità delle ovalizzazioni secondo i limiti stabiliti.

Ammaccature evidenti, fessurazioni, difetti di laminazione in prossimità dei lembi dovranno essere eliminati, solo se consentito dalla D.L., a cura e spese dell'Appaltatore asportando il tratto di tubo nudo interessato dai difetti o con l'impiego di adeguati utensili (martelli o altro in ottone o bronzo). Tutti i tagli sui tubi di acciaio dovranno essere eseguiti secondo il piano normale dell'asse del tubo e i bordi dovranno essere rifiniti e aggiustati con l'impiego di mole o lime. In ogni caso, i tubi non corrispondenti alle specifiche norme o aventi difetti non riparabili dovranno essere scartati.

Prima dell'allineamento per la giunzione o per la saldatura, i tubi di acciaio dovranno essere puliti internamente con scovoli per rimuovere qualsiasi materiale estraneo che vi si fosse eventualmente introdotto e che possa disturbare o compromettere l'esercizio della rete. La medesima operazione di pulizia dovrà essere fatta alle valvole ed agli altri accessori, anche mediante lavaggio con solventi o detergenti che non danneggino le guarnizioni. Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite, internamente ed esternamente, per una lunghezza di almeno 10 cm dalle estremità con spazzole metalliche e con eventuali solventi per eliminare ogni traccia di ruggine, grassi, bave, terra ed altre impurità, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle saldature.

Al termine della giornata di lavoro, le estremità delle tubazioni dovranno essere chiuse con un fondello di acciaio saldato o con apposito tappo ad espansione per assicurare l'assoluta pulizia interna della rete.

B) Procedimento di saldatura

a) Qualifica dei saldatori ed identificazione delle saldature

Un saldatore è considerato idoneo all'esercizio dei vari procedimenti di saldatura normalizzati qualora abbia superato il ciclo di prove previste dalle norme UNI 4633 e UNI 6918 estese per analogia a spessori inferiori a 4 mm.

Per l'esercizio del procedimento di saldatura degli innesti a T (diramazioni) è considerato idoneo il saldatore che abbia superato le prove previste dalla Tabella UNI 4633 per la Classe TTB o per la Classe TB ed inoltre abbia eseguito come prova integrativa la saldatura di un innesto a T dello spessore minimo previsto in produzione.

Sono riconosciuti i patentini rilasciati dai seguenti organismi:

- Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.);
- ISPESL;
- Registro Navale Italiano (RINA);
- ASME.

Possono inoltre essere prese in considerazione le qualifiche rilasciate da altre società o Enti purché le prove di qualifica per il loro rilascio siano analoghe a quelle previste dalle succitate norme.

Tutti i saldatori in possesso di patentino dovranno superare la prova di qualifica prima di essere ammessi all'esecuzione delle saldature di produzione.

Il luogo e il tempo delle prove vengono concordati su iniziativa dell'Appaltante.

I saldatori potranno essere sottoposti alle seguenti prove:

- saldatura testa a testa;
- saldatura ad angolo;
- saldatura particolare.

Le saldature effettuate saranno sottoposte ad esame visivo e non distruttivo, ed ogni saldatore deve superare entrambi i due esami.

La Direzione Lavori potrà sottoporre le saldature anche a controlli distruttivi.

Il criterio di accettabilità delle saldature effettuate sono le stesse contenute nelle norme API 1104.

Il giudizio finale sull'accettabilità delle saldature e la conseguente qualifica del saldatore spetta all'Appaltante; l'Appaltatore deve accettare il giudizio dell'Appaltante senza possibilità di ricorso alcuno.

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.

Ciascun saldatore, adibito a lavori di prefabbricazione o montaggio di tubazioni, dovrà essere munito, ed avere sempre con sé, un apposito tesserino per l'identificazione della persona e del tipo di saldatura approvata e abilitata.

Se durante i lavori venissero sostituiti o impiegati dei nuovi saldatori per qualunque motivo, l'Appaltatore dovrà comunicare tempestivamente i nominativi alla D.L. e qualunque saldatura effettuata da saldatori per i quali non sia stata concessa la preventiva accettazione, saranno demolite e sostituite ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Prima dell'inizio dei lavori ad ogni saldatore qualificato verrà assegnato un numero di identificazione; tale numero dovrà essere riportato sul tubo in vicinanza della saldatura nel seguente modo:

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

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

È fatto espresso divieto di immettere sul cantiere saldatori senza preventivo benestare della

Direzione dei Lavori. Le saldature effettuate da saldatori non espressamente accettati, dovranno essere eliminate a cura e spese dell'Appaltatore.

b) Esecuzione della saldatura elettrica ad arco

Allineamento - L'allineamento delle parti da saldare deve essere tale da ridurre al minimo lo slivellamento delle superfici interne.

I tubi saldati longitudinalmente dovranno essere allineati con la saldatura longitudinale posata nella parte superiore della condotta. All'atto dell'accoppiamento le saldature dovranno trovarsi sfalsate fra di loro con un angolo di almeno 30 gradi.

Lo slivellamento interno non dovrà mai superare 1,6 mm (1/16"). Lo slivellamento è definito come quella condizione per la quale le generatrici dei tubi o accessori da saldare non risultano sulla stessa retta.

Per tubi dello stesso diametro nominale e dello stesso spessore sono tollerate ovalizzazioni delle teste purché lo slivellamento conseguente sia inferiore a 1,6 mm.

Accoppiamento delle testate - Prima dell'accoppiamento, le testate dei tubi in acciaio dovranno essere controllate dall'Appaltatore al fine di verificare che gli slivellamenti dovuti a ovalizzazioni o altre cause siano contenuti entro la tolleranza sopra specificata.

L'accoppiamento deve essere eseguito a mezzo di accoppiatore esterno o interno; l'accoppiatore normalmente verrà rimosso solamente dopo aver completato la prima passata di saldatura.

Qualora non fosse possibile la rimozione dell'accoppiatore prima del completamento della prima passata, la parte completata di questa passata dovrà essere costituita da settori saldati approssimativamente uguali ed equamente distanziati intorno alla circonferenza del giunto ed aventi una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza stessa.

Controllo e preparazione dei lembi - Prima della saldatura deve essere eseguita l'ispezione visiva dei lembi onde accertare la corretta pulizia e l'assenza di difetti.

Eventuali incisioni o altri piccoli danni sui lembi da saldare devono essere eliminati mediante molatura.

Ammaccature evidenti, fessurazioni, difetti di laminazione in prossimità dei lembi devono essere eliminati asportando il tratto di tubo contenente i difetti.

Il taglio deve essere eseguito (in modo che il piano contenente la spalla sia perpendicolare all'asse del tubo) a freddo con appositi tagliatubi o a caldo con fiamma ossiacetilenica.

Quando il taglio è effettuato con processo ossiacetilenico, lembi tagliati saranno ripassati a mola per una profondità di almeno 1 mm in modo tale che a lavoro finito risultino privi di ogni risalto o depressione lungo tutto lo sviluppo della circonferenza.

Qualora la differenza tra lo spessore delle pareti accoppiate risultasse inferiore a 1,6 mm sarà ammessa la saldatura senza particolari accorgimenti purché con la passata iniziale di saldatura si raggiunga la penetrazione e la fusione completa.

Nel caso che tale differenza sia superiore a 1,6 mm dovranno essere usati tronchetti di transizione.

Tali tronchetti potranno essere ricavati al tornio da elementi di tubo di maggior spessore. La loro lunghezza non potrà, in ogni caso, essere inferiore a 2,5 diametri.

Smussi - Per l'esecuzione degli smussi in cantiere saranno impiegate apposite tagliatrici meccaniche o ossiacetileniche.

Gli smussi eseguiti a "V" dovranno avere angolo di 30/37,5 gradi, lasciando un tratto non smussato di circa 1,5 mm.

Le estremità smussate dovranno presentarsi lisce ed uniformi.

Le smerigliatrici portatili, usate per la pulizia delle testate dei tubi e dei cordoni di saldatura, avranno una tensione non superiore a 50 V verso terra. Le stesse saranno equipaggiate con cuffie protettive.

Gli sfridi derivanti dalla esecuzione dei cianfrini verranno raccolti di pari passo con l'avanzamento dei lavori e allontanati dal cantiere.

Elettrodi - L'Appaltatore dovrà fornire tutti gli elettrodi necessari per le saldature. Gli elettrodi saranno strettamente conformi ai requisiti specificati nelle tabelle UNI 5132 o alle norme AWS A.5.1.69., omologati e dovranno corrispondere ai tipi approvati secondo quanto precisato nella specifica dei procedimenti di saldatura.

Il materiale di apporto dovrà essere tale da permettere la realizzazione di un giunto saldato avente caratteristiche meccaniche uguali o superiori a quelle minime tabellari del materiale di base.

Nel caso di giunzione di due parti aventi caratteristiche meccaniche diverse tra loro, deve essere adottato l'elettrodo con caratteristiche uguali o superiori a quelle del materiale meno resistente.

Gli elettrodi verranno immagazzinati accuratamente in luoghi chiusi e dovranno essere protetti dall'umidità sia durante l'immagazzinamento sia durante la manipolazione prima dell'uso.

In particolare gli elettrodi basici, prima dell'uso, dovranno essere essiccati in appositi fornelli ad una temperatura di circa 400°C per almeno due ore.

Condizioni atmosferiche - La saldatura non potrà essere effettuata se la sua qualità dovesse essere compromessa dalle condizioni atmosferiche avverse.

Saranno considerate condizioni avverse la pioggia, l'umidità intensa, forti venti, neve e temperature esterne inferiori a -10 gradi centigradi. L'Appaltatore sarà responsabile della decisione di procedere o no alle operazioni di saldatura durante le giornate con condizioni atmosferiche variabili o incerte.

In caso di pioggia, neve o vento, è ammesso procedere all'esecuzione delle saldature purché siano predisposti opportuni ripari per i riscaldatori e per i giunti da saldare.

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a + 5 gradi centigradi; per temperature più basse dovrà essere previsto un opportuno preriscaldamento.

Preriscaldamento - Il preriscaldamento dei lembi interessati dalla saldatura fino alla temperatura di 100-120 gradi centigradi dovrà essere previsto nei seguenti casi:

- quando la temperatura ambiente è inferiore a + 5 gradi centigradi;
- nel caso di saldatura e collegamento di valvole, di pezzi speciali, oppure quando si tratta di saldature di tubi con spessori molto diversi tra loro (differenza di spessore superiore o uguale a 3 mm);
- per spessori superiori a 10 mm;
- quando i lembi da saldare si presentano umidi o bagnati.

Il preriscaldamento potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (bruciatori a gas propanici, ecc.) a induzione o con resistenze elettriche capaci di riscaldare uniformemente e contemporaneamente tutto il giunto.

Il preriscaldamento sarà eseguito sull'intero sviluppo della circonferenza all'estremità dei tubi, e si estenderà ad entrambi i lati del giunto da saldare per una lunghezza pari a metà diametro, ma comunque per non meno di 120 mm per parte.

Il controllo della temperatura dovrà essere effettuato con "termocolori" o matite termiche a punto di fusione o a viraggio di colore.

Operazioni di saldatura - Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare

completamente esenti da scorie, scaglie, vernici, grasso, ruggine, terra od altri elementi dannosi per la buona riuscita della saldatura.

Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decappaggio a fiamma o altri mezzi idonei.

Il contatto di massa sul tubo deve essere realizzato mediante morsetti o archetti metallici su zone preventivamente pulite. Non si ammette l'innesco dell'arco fuori dallo smusso.

Nella esecuzione della saldatura i valori di tensione o di corrente (che deve essere sempre continua) saranno conformi a quanto raccomandato per ogni tipo di elettrodo impiegato.

Il numero delle passate ed il diametro degli elettrodi da impiegare dovranno essere rispondenti alle specifiche del procedimento di saldatura.

Le passate dovranno assicurare una efficiente ed uniforme penetrazione. Le varie passate non dovranno essere iniziate nel medesimo punto, ma saranno sfalsate per almeno 50 mm.

Nel caso di tubi fissi non soggetti a possibilità di rotolamento, con diametro maggiore di 400 mm, le varie passate dovranno essere seguite contemporaneamente da due operatori avendo cura di eseguire la seconda passata immediatamente dopo la prima. Dopo ogni passata o prima della successiva dovrà essere eliminata ogni traccia di incrostazione, ossido e scoria a mezzo di appositi utensili manuali o meccanici (martellina o spazzola metallica).

Crateri di estremità, irregolarità di ripresa, ecc.. dovranno essere asportati mediante molatura prima dell'apporto di altro metallo di saldatura.

A saldatura ultimata la superficie esterna del cordone dovrà risultare a profilo ben accordato con la superficie esterna del tubo, senza incisioni marginali, con sporgenza di circa 2 mm ed estesa oltre gli spigoli dei lembi esterni dello smusso. Lo spessore della saldatura dovrà essere, di regola, non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso con sovrametallo variante tra 1 e 1,5 mm e ben raccordato con il materiale di base. Qualora gli spessori dei pezzi speciali fossero diversi da quelli delle tubazioni, in corrispondenza delle saldature dovrà essere operata una molatura fino all'equa fissazione degli spessori, secondo quanto prescritto dalle norme.

La saldatura, che dovrà essere portata a termine a termine senza rilevanti interruzioni, sarà protetta con coibenti contro rapidi raffreddamenti. Per tutte le operazioni di saldatura nessuna deroga sarà ammessa a quanto concordato con la Direzione Lavori e l'Appaltatore in nessun caso sarà sollevato dalle responsabilità e dagli oneri derivanti dall'inosservanza di questa prescrizione.

Durante le fasi di saldatura dei giunti dielettrici si dovrà fare particolare attenzione perché il calore non si propaghi alle sostanze dielettriche del giunto, deteriorandole. Si potrà raffreddare la parte centrale del giunto con stracci bagnati facendo attenzione che tale operazione non condizioni o comprometta il giunto dielettrico.

Analoga precauzione dovrà essere adottata nella saldatura delle valvole di intercettazione a sfera dotate di guarnizioni, che possono deteriorarsi per effetto della temperatura che si può propagare dalla saldatura.

c) Specifica dei procedimenti di saldatura

Generalità - Le saldature dovranno essere eseguite in accordo con le prescrizioni contenute nelle seguenti norme. Tali procedimenti si applicano a tutta la gamma dei diametri, spessori e tipi di materiale base attualmente impiegati e dovranno essere rigidamente applicati.

Nel caso in cui la saldatura interessi materiali base, diametri, spessori, non contemplati nella presente norma, si dovrà provvedere ad una nuova qualifica del procedimento.

La legenda sotto riportata espone il significato delle sigle utilizzate nelle specifiche dei procedimenti di saldatura.

Legenda:

- AOF: asse orizzontale fisso
- AVF: asse verticale fisso
- TT: qualifica per il saldatore abilitato ad eseguire sia la prima passata che le successive
- T: qualifica per il saldatore abilitato ad eseguire solo la seconda passata ed il riempimento
- C: elettrodo cellulosico
- B: elettrodo basico
- a: tecnica ascendente
- d: tecnica discendente

L'Appaltatore potrà sottoporre alla Direzione Lavori una specifica di saldatura diversa da quella di seguito riportata, utilizzando anche apparecchiature di saldatura automatiche sotto protezione (MIG; MAG) semiautomatiche, ad arco sommerso, TIG, ecc.

L'Appaltante si riserva la facoltà di accettare la specifica di saldatura proposta, che sarà comunque subordinata al buon esito di prove distruttive e non su provini di saldatura eseguiti secondo le specifiche e le tecnologie proposte dall'Appaltatore, che di norma saranno quelle riportate nelle norme API 1104.

La specifica dei procedimenti di saldatura che l'Appaltatore dovrà presentare all'Appaltante per i seguenti montaggi:

- collegamenti di linea;
- inserimento in linea di pezzi di forma speciale, valvole, apparecchiature, flange e simili;
- derivazioni;
- altri montaggi non di linea.

Saldatura elettrica di testa su tubazioni gas

- tubo di acciaio tipo gas Fe 360 e Fe 410
- materiale di apporto: indicazione nella tabella al foglio successivo
- forma del giunto: a V
- pulizia dei lembi: mediante utensili a mano o elettrici
- tipo di accoppiatore: esterno
- rimozione accoppiatore: totale 1 passata eccezionalmente dopo l'esecuzione, simmetricamente al 50% della prima passata
- caratteristiche elettriche del procedimento: corrente continua
- direzione della saldatura:
 - AOF: - prima passata: in discendente o ascendente
 - passate successive: in discendente o ascendente
 - per $d > 114,3$ mm e spessori $> 4,8$ mm possono essere eseguite in discendente
 - AVF: nessuna prescrizione
- numero minimo delle passate: vedi tabella specifica
- intervallo fra le passate:
 - * seconda passata: eseguire immediatamente dopo la prima
 - * successive: eseguire entro e non oltre i 5 minuti
- preriscaldamento: le temperature di cui successivamente devono essere mantenute per tutta la durata della saldatura. Con temperatura esterna inferiore a -10 gradi centigradi la saldatura deve essere sospesa, a meno che non siano predisposti adeguati ripari.
 - * a 50 gradi centigradi per temperatura esterna fra $+ 5$ e 0 gradi centigradi
 - * a 100 gradi centigradi per temperatura esterna fra 0 e -10 gradi centigradi
- saldatori per ogni passata: numero 1 per DN inferiore a 400 mm, numero 2 per DN superiori
- controlli non distruttivi: dovranno essere eseguiti in quantità minima pari al 10%.

Tabella d'impiego:

DN [mm]	SP [mm]	POSIZ.	TECNICA della SALDATURA	TIPO di ELETTRODO	ELETTRODO	
					1°	2° e riemp.
$> 60,3$ $\leq 114,3$	> 3 ≤ 6	AOF	TTC a + C d	1	2,5	---
		AVF	TTC	2	---	3,25
$> 114,3$ $\leq 323,8$	> 3 ≤ 9	AOF	TTC a + C d	1	3,5	---
		AVF	TTC	2	---	3,25 o 4
		AOF	TTC a + T B	1 3		
$> 323,8$	$> 4,8$ ≤ 12	AOF	TTC a + C d	1	3,5	---
		AVF	TTC	3	---	3,25 o 4
		AOF	TTC a + T B	1 3	3,25	4

Tipo elettrodo 1: E44T3C10R09KV0 UNI 5132-74; E6010 ANSI/AWS A5.1-81
 2: E52T3C10R09KVO UNI 5132-74; E7010 ANSI/AWS A5.1-81
 3: E52L4B20R11KV30 UNI 5132-74; E7018 ANSI/AWS A5.1-81

Saldatura elettrica di testa fra tubo e raccordi, valvole e pezzi speciali, su tubazioni gas

- tubo di acciaio tipo GAS Fe 360 e Fe 410
- raccordi senza saldatura di acciaio ASTM A234 WPB
- materiale di apporto: indicazioni nella tabella successiva
- forma del giunto: a V
- pulizia dei lembi: mediante utensili a mano o elettrici
- tipo di accoppiatore: esterno
- rimozione accoppiatore: totale 1 passata, eccezionalmente dopo l'esecuzione, simmetricamente, al 50% della prima passata
- caratteristiche elettriche del procedimento: corrente continua
- direzione della saldatura:
 - AOF: - prima passata: in ascendente
 - passate successive: in ascendente
 - AVF: nessuna prescrizione
- numero minimo delle passate: vedi tabella specifica
- intervallo fra le passate:
 - * seconda passata: eseguire immediatamente dopo la prima
 - * successive: eseguire entro e non oltre i 5 minuti
- preriscaldamento: le temperature di cui successivamente devono essere mantenute per tutta la durata della saldatura. Con temperatura esterna inferiore a -10 gradi centigradi la saldatura deve essere sospesa, a meno che non siano predisposti adeguati ripari.
 - * a 50 gradi centigradi per temperatura esterna fra + 5 e 0 gradi centigradi
 - * a 100 gradi centigradi per temperatura esterna fra 0 e -10 gradi centigradi
- saldatori per ogni passata: numero 1 per De inferiore a 355,6 mm, numero 2 per De superiori
- controlli non distruttivi: dovranno essere eseguiti in quantità minima pari al 100%.

Tabella d'impiego:

DN [mm]	SP [mm]	POSIZ.	TECNICA della SALDATURA	TIPO di ELETTRODO	ELETTRODO	
					1°	2° e riemp.
> 60,3 ≤ 114,3	> 3 ≤ 6	AOF	TTC a + C d	1	2,5	---
		AVF	TTC	2	---	3,25
> 114,3 ≤ 323,8	> 3 ≤ 9	AOF	TTC a + C d	1	3,5	---
		AVF	TTC	2	---	3,25 o 4
> 323,8	> 4,8 ≤ 12	AOF	TTC a + C d	1	3,5	---
		AVF	TTC	3	---	3,25 o 4

Tipo elettrodo

- 1: E44T3C10R09KV0 UNI 5132-74; E6010 ANSI/AWS A5.1-81
- 2: E52T3C10R09KV0 UNI 5132-74; E7010 ANSI/AWS A5.1-81
- 3: E52L4B20R11KV30 UNI 5132-74; E7018 ANSI/AWS A5.1-81

Saldatura elettrica di innesti a T su tubazioni gas

- tubo di acciaio tipo Gas Fe 360 e Fe 410
- materiale di apporto: indicazione nella tabella al foglio successivo
- forma del giunto: a 2 V
- pulizia dei lembi: mediante utensili a mano o elettrici
- tipo di accoppiatore: esterno
- rimozione accoppiatore: totale 1 passata eccezionalmente dopo l'esecuzione, simmetricamente, al 50% della prima passata
- caratteristiche elettriche del procedimento: corrente continua
- direzione della saldatura:
 - AOF: - prima passata: in ascendente
 - passate successive: in ascendente
 - AVF: nessuna prescrizione
- numero minimo delle passate: vedi tabella specifica
- intervallo fra le passate:
 - * seconda passata: eseguire immediatamente dopo la prima
 - * successive: eseguire entro e non oltre i 5 minuti
- preriscaldamento: le temperature di cui successivamente devono essere mantenute per tutta la durata della saldatura. Con temperatura esterna inferiore a -10 gradi centigradi la saldatura deve essere sospesa, a meno che non siano predisposti adeguati ripari.
 - * a 50 gradi centigradi per temperatura esterna fra + 5 e 0 gradi centigradi
 - * a 100 gradi centigradi per temperatura esterna fra 0 e -10 gradi centigradi
- saldatori per ogni passata: numero 1 per De inferiore a 355,6 mm, numero 2 per De superiori
- controlli non distruttivi: dovranno essere eseguiti in quantità minima pari al 100%.

Tabella d'impiego:

LINEA		DIRAMAZIONE		TECNICA della SALDATURA	TIPO di ELETTRODO	ELETTRODO	
DN [mm]	SP [mm]	DN [mm]	SP. [mm]			1°	2° e riemp.
> 48,3 ≤ 114,3	2,6 6	> 42,4 ≤ 88,9	2,6 6	TB	1	2,5	2,5
> 114,3 ≤ 323,8	3,2 10,3	> 42,4 ≤ 168,3	2,6 8	TB	1	2,5	2,5 3,25
> 323,8	4,5 19	> 42,4 ≤ 168,3	2,6 8	TB	1	2,5	2,5 3,25

Tipo elettrodo

1: E52L4B20R11KV30 UNI 5132-74; E7018 ANSI/AWS A5.1-8

Numero minimo delle passate

Nella tabella di seguito riportata viene evidenziato il numero minimo delle passate in funzione del diametro, dello spessore e della tecnica di saldatura:

NUMERO PASSATE						
Diametro [mm]	Spessore [mm]	AOF				AVF
		TTC a	TTC a - C d	TTC a - T b	TB	TTC
48,3	2,6	2	-	2	2	2
60,3	2,9	2	-	2	2	2
	3,91	2	-	2	2	2
88,9	2,9	2	-	2	2	2
	3,18	2	-	2	2	2
	3,96	2	-	2	2	3
	5,49	2	-	2	4	4
114,3	3,2	2	-	2	2	2
	3,96	2	-	2	2	3
	4,37	2	-	2	4	3
	5,56	3	3	2	5	3
168,3	4	2	2	2	2	3
	4,37	2	3	2	4	4
	5,16	3	3	2	4	4
	7,11	3	4	2	6	4
	7,92	3	5	3	6	4
219,1	4,5	2	3	2	2	3
	4,78	3	3	2	4	4
	6,35	3	3	3	5	4
	8,18	4	4	3	6	4
	9,52	4	5	3	8	5
273	4,5	2	3	2	2	4
	5,56	3	3	3	4	4
	7,09	4	5	3	5	4
	9,27	5	5	3	8	5
	11,13	5	7	5	11	7

d) Ispezione delle saldature in campo

Metodi di ispezione

L'Appaltante ha il diritto di esaminare tutte le saldature per mezzo di controlli non distruttivi (radiografie ecc.) e con esami visivi.

Gli esami possono essere effettuati durante la saldatura o quando il giunto è stato completato.

Dovranno essere esaminati con mezzi non distruttivi almeno il 10% delle saldature eseguite sul metanodotto di 3^a specie (Decreto del 16 aprile 2008 e Decreto del 17 aprile 2008): l'esame deve estendersi su tutta la circonferenza del giunto.

In ogni caso dopo il collaudo idraulico della rete, tutte le saldature da effettuarsi sulla condotta che interrompono la continuità del collaudo effettuato, dovranno essere radiografate. Inoltre dovranno essere esaminate tutte le saldature relative agli attraversamenti ferroviari, fluviali in sub-alveo e fluviali in via aerea.

Sarà necessario radiografare tutte quelle saldature che rientrano nei tratti interessati da

interferenze con RFI, ANAS e/o con problematiche particolari individuate dalla D.L. in ogni caso le verifiche non potranno superare il 10% del totale.

Ogni radiografia dovrà essere vidimata e facilmente rintracciabile sul tracciato delle condotte.

Qualora le saldature controllate risultassero difettose in percentuale superiore al 5%, la verifica potrà essere estesa, a discrezione della Direzione dei Lavori, sino al 100% delle saldature che potrebbero essere difettose (per esempio tutte quelle saldature eseguite dal saldatore che ha effettuato la giunzione risultata difettosa, oppure quelle eseguite nella stessa giornata, ecc.).

In via subordinata, l'Appaltante si riserva la facoltà di allontanare dal cantiere il saldatore od i saldatori responsabili delle esecuzioni difettose; in questo caso l'Appaltatore è obbligato a provvedere alla riparazione ed alla successiva nuova esecuzione di una seconda radiografia di controllo, da effettuarsi dalla stessa ditta che ha rilevato il difetto.

L'onere per l'esecuzione di qualsiasi controllo non distruttivo è a carico dell'Appaltatore ed è da intendersi compensato nell'importo unitario della posa del tubo.

Tutte le operazioni di controllo dovranno essere eseguite in conformità a quanto stabilito dalle norme API 1104.

Il trasporto dell'apparecchio portaisotopo dal cantiere alla linea, verrà effettuato con automezzi speciali opportunamente schermati e con le apposite indicazioni di pericolo previste per legge. L'efficacia della schermatura verrà verificata effettuando le misurazioni in cabina a mezzo geiger.

Gli operatori faranno uso delle apposite pellicole dosimetriche e ad ogni squadra verrà dato in dotazione un monitor tascabile acustico.

Quando il controllo delle saldature verrà effettuato con il "pig" si provvederà con opportune segnalazioni lungo la linea od altre precauzioni ad indicare la condizione di pericolo per il tratto interessato dal controllo stesso.

* Controllo non distruttivo (CND) - Il controllo non distruttivo deve essere effettuato con metodi e tecniche che permettano la più efficiente localizzazione e valutazione delle dimensioni dei difetti. Generalmente per le saldature circonferenziali di testa eseguite per collegamenti, inserzioni e montaggi di pezzi, di valvole, di flange, di accessori, deve essere eseguito un controllo non distruttivo con metodo radiografico o, con deroga scritta da parte della Direzione Lavori, con metodo ad ultrasuoni.

Il metodo di controllo non distruttivo impiegato per l'ispezione delle saldature deve essere approvato dalla Direzione Lavori.

Il procedimento di controllo deve essere stabilito in funzione del tipo di unione, del tipo di difetto che si vuol rilevare e deve essere qualificato dalla Direzione Lavori.

L'accettabilità delle saldature è stabilita in base ai criteri della presente specifica.

L'Appaltante si riserva il giudizio finale di scarto o accettazione di qualsiasi saldatura non soddisfacente i criteri di cui alla presente specifica.

I rapporti di valutazione devono riportare i seguenti dati:

- informazioni atte ad individuare il tratto di tubazione e di saldatura cui il controllo si riferisce;
- il nome della Ditta che ha eseguito il controllo non distruttivo, il nome dell'Appaltatore ed il numero di identificazione dei saldatori che hanno eseguito le opere di saldatura e montaggio, la data d'esecuzione del controllo;
- tipo di controllo eseguito (raggi X, raggi gamma, ultrasuoni, particelle magnetiche, ecc.);

- informazioni tecniche sulle apparecchiature e sui metodi di controllo (tensione anodica e tipo di pellicola per raggi X; attività della sorgente e tipo di pellicola per raggi gamma; tipo di apparecchio, di sonda, modalità di taratura e regolazione per gli ultrasuoni; tipo di apparecchio e metodi di magnetizzazione per il controllo magnetico);
- giudizio complessivo sulla accettabilità della saldatura;
- firma dell'operatore che ha eseguito il controllo e dell'incaricato della Direzione Lavori che ha assistito al controllo.

I rapporti di collaudo devono essere conservati.

L'interpretazione di tutti i controlli non distruttivi delle saldature verrà data dalla Ditta incaricata dell'effettuazione dei controlli stessi.

La procedura di valutazione per i diversi metodi è la seguente:

1. Radiografie: l'interpretazione delle pellicole radiografiche deve essere fatta dall'operatore responsabile della Ditta che esegue i controlli il quale deve essere capace di individuare i difetti dai contrasti della pellicola e dimostrare competenza nell'applicazione delle prescrizioni e delle procedure stabilite nella Specifica di saldatura.
2. Ultrasuoni: l'interpretazione delle risposte del sistema U.S. deve essere fatta dall'operatore responsabile della Ditta che esegue i controlli, il quale deve essere in grado di rilevare con la tempestività necessaria la presenza di difetti sulla base degli echi provenienti dalla saldatura.
3. Liquidi penetranti: la localizzazione e la discriminazione visiva dei difetti deve essere fatta dall'operatore responsabile della Ditta che esegue i controlli, il quale deve essere in grado di discriminare i difetti superficiali sulla base dei contrasti formati dal liquido penetrante sulle polveri di sviluppo successivamente applicate.

L'incaricato della Direzione Lavori in base ai referti presentati esprimerà il proprio assenso o dissenso.

Esame visivo

L'esame visivo ha lo scopo di verificare che le saldature vengano eseguite rispettando le prescrizioni della presente specifica e del procedimento qualificato e che i cordoni abbiano aspetto e dimensioni conformi a quelli richiesti nella presente Specifica od a quelli del procedimento approvato.

L'esame visivo deve essere fatto dall'incaricato della Direzione Lavori sia in fase di preparazione, sia in fase di accoppiamento e di saldatura e dopo l'esecuzione della giunzione, con giudizio finale del Direttore Lavori.

* Saldature con cordone di testa - All'esame visivo la superficie finale del cordone deve presentarsi come una striscia di larghezza costante e sostanzialmente di aspetto uniforme con forma convessa e dolcemente raccordata al contorno dei pezzi saldati e con margini esenti da incisioni fuori tolleranza.

Le dimensioni del cordone di saldatura devono essere contenute nei seguenti limiti (se non diversamente specificato nel procedimento di saldatura qualificata):

- sovrasspessore di rinforzo esterno rispetto al contorno originale dei due pezzi od alla linea d'unione fra i vertici degli angoli di smusso: max 4,0 mm – min 1,0 mm;
- larghezza del cordone di saldatura pari alla larghezza fra gli spigoli dell'angolo di smusso più un ricoprimento dell'angolo di smusso: max 2,0 mm – min 0,8 mm;

- sovrappessore di rinforzo alla radice della saldatura non ripresa sul rovescio rispetto al contorno originale dei due pezzi od alla linea di unione fra i vertici delle spalle max 3,0 mm – min 0,5 mm.

Non devono apparire disassamenti del cordone rispetto alla mezzeria degli smussi e spalle.

* Saldature con cordone d'angolo - All'esame visivo la superficie finale del cordone deve presentarsi come una striscia di larghezza costante e sostanzialmente d'aspetto uniforme con forma piana, convessa o concava, come stabilito dal procedimento qualificato, dolcemente raccordata alle superfici dei pezzi saldati con margini esenti da incisioni fuori tolleranza.

Le dimensioni di lato e di gola stabilite nel procedimento qualificato devono essere iscritte nel contorno del cordone.

La freccia di concavità e di convessità non può superare il 10% della lunghezza del lato minore del cordone d'angolo.

e) Accettabilità delle saldature

Le saldature che contengono difetti tali da compromettere la resistenza della giunzione non saranno accettate.

I difetti di saldatura su cui verrà posta particolare attenzione, riguarderanno:

- inadeguata penetrazione della radice di saldatura;
- inadeguata penetrazione dovuta a slivellamento della concavità interna;
- incompleta fusione;
- incompleta fusione dovuta a lembo freddo;
- inadeguata penetrazione ed incompleta fusione;
- bruciatore;
- fiocchi (fish eyes);
- incollature;
- inclusione di scorie;
- porosità o inclusioni gassose;
- cricche a caldo o a freddo;
- incisioni ed incrinature.

I criteri di accettabilità saranno, di regola quelli contenuti nelle norme API 1104 cap. n. 6.

L'Appaltatore sarà obbligato ad accettare il giudizio della Direzione Lavori o di persona dallo stesso incaricata, in merito alla bontà delle saldature.

f) Riparazione delle saldature

Le saldature con difetti di piccola entità potranno essere riparate previa autorizzazione della Direzione Lavori secondo quanto previsto dalle Norme API 1104 cap. 7.

Le saldature con difetti di grande entità non potranno essere riparate, ma dovranno essere rimosse dalla linea tagliando un tratto della tubazione.

Non è ammessa la riparazione di un giunto già riparato. In tal caso si dovrà procedere al completo rifacimento del giunto stesso.

Nel taglio delle saldature risultate difettose, il ricollegamento della tubazione sarà fatto inserendo un tronchetto di lunghezza non inferiore ai 50 cm, o spostando un tronco di tubazione saldata sino alla giusta posizione.

Le riparazioni delle saldature difettose ed i relativi controlli non distruttivi con metodo radiografico verranno eseguiti a cura e spese dell'Appaltatore.

C) Cambiamenti di direzione e pezzi speciali

- **Rete in acciaio** - I cambiamenti di direzione si otterranno inserendo curve a 15° - 30° - 45° o 90° di acciaio saldabile. Le diramazioni saranno realizzate con pezzi speciali a TEE a "Weldolet" da inserire nella tubazione principale prima della prova idraulica; qualora questo non fosse possibile si procederà alla radiografia di tutte le saldature.

D) Ripristino e riparazione delle protezioni esterne (condotte in acciaio)

a) Rivestimento dei giunti saldati delle tubazioni di acciaio

Le fasciature dei giunti e le riparazioni del rivestimento del tubo verranno effettuate, per quanto possibile, prima della posa, evitando l'accesso del personale a fondo scavo.

Durante la riparazione del rivestimento sarà prestata la massima attenzione per evitare pericoli di scottature e ustioni o incendi di materiali infiammabili.

- **Tubazioni in acciaio con rivestimento esterno in polietilene estruso**

Il ripristino del rivestimento esterno in corrispondenza delle saldature di giunzione dovrà essere eseguito mediante applicazione di manicotti o nastri/bende termoretraibili di polietilene, di fornitura dell'Appaltatore.

Il manicotto termoretraibile dovrà essere inserito in uno dei due tubi, prima di effettuare la saldatura, e posizionato a circa 0,5/1,0 m dalla zona di saldatura.

Dopo aver eseguito la saldatura, la zona da proteggere dovrà essere pulita con spazzole metalliche e stracci per liberare la zona metallica da scaglie di ruggine, terra, sostanze oleose e residui di saldatura, in modo da raggiungere un grado di pulizia st2 + st3 secondo norme SIS 055900.

Dovrà essere successivamente preriscaldato con torcia a propano la superficie metallica da rivestire fino a raggiungere la temperatura di circa 60°C. Anche il rivestimento esistente nel tratto di sovrapposizione del manicotto andrà preriscaldato fino a circa 40°C; ciò allo scopo di eliminare l'eventuale umidità presente e facilitare l'adesione del mastice.

Andrà quindi rimosso il foglio di carta protettiva del mastice e verrà centrato il manicotto sulla saldatura. Il manicotto dovrà sovrapporsi su ciascun lato, al rivestimento esistente per almeno 100 mm. Per il riscaldamento del manicotto si dovrà regolare la torcia in modo da ottenere una fiamma gialla di intensità tale da poterla dirigere. Il riscaldamento inizierà partendo dal centro verso un lato e, ripartendo dal centro, verso il lato opposto.

Il ripristino è da ritenersi completato e il manicotto è completamente ristretto quando si vedrà il mastice fuoriuscire da entrambi i lati.

Il rivestimento protettivo di curve, pezzi speciali, ecc. verrà realizzato con nastri/bende termoretraibili.

La zona da ripristinare dovrà essere spazzolata e pulita da terra, fango, ruggine e simili fino a raggiungere un grado di pulizia st2 + st3 secondo norme SIS 055900. Come precedentemente descritto la superficie metallica dovrà essere preriscaldata a circa 60°C per eliminare l'umidità presente e per facilitare l'adesione del mastice. L'avvolgimento del nastro avverrà elicoidalmente, sovrapponendosi per 15/20 cm al rivestimento esistente.

L'operazione proseguirà fino ad avvolgere completamente la curva o il pezzo speciale, sovrapponendo il nastro di alcuni centimetri sull'esterno dell'elemento stesso.

Si procederà quindi regolando la fiamma, iniziando il riscaldamento dell'estremità finale dell'avvolgimento premendo energicamente con la mano protetta da guanto, fino ad ottenere sufficiente aderenza.

Si scalderà tutta la curva o il pezzo speciale procedendo circonferenzialmente, fino ad ottenere una leggera fuoriuscita di mastice dai bordi del nastro.

- **Tubazioni con rivestimento bituminoso**

L'Appaltatore dovrà eseguire il rivestimento di tutti i tratti di saldatura, delle curve, dei pezzi speciali e dei tubi non rivestiti o con insufficiente rivestimento.

Prima dell'applicazione del rivestimento, le superfici da ricoprire dovranno essere pulite da qualsiasi incrostazione, vernice, ecc. e soprattutto dalla ruggine, mediante solventi o macchine pulitrici approvate dalla Direzione Lavori.

Tutte le estremità dei rivestimenti bituminosi in corrispondenza dei giunti di testa, di riparazioni e ripristini, dovranno essere smussati al fine di ottenere un passaggio graduale della fasciatura fra tubo nero e tubo rivestito.

Le zone di saldatura dovranno essere trattate in modo da asportare completamente scorie, gocce metalliche, bave ed ogni altra irregolarità.

Tutte le superfici da rivestire con nastro vetro-tessile dovranno raggiungere il grado di pulizia st2 + st3 secondo norme SIS 055900.

I rivestimenti potranno essere applicati solo su superfici perfettamente asciutte.

La Direzione Lavori avrà inoltre la facoltà di procedere al prelievo di campioni di rivestimento eseguito dall'Appaltatore per le necessarie verifiche.

Il rivestimento in vetro-tessile e bitume sarà normalmente costituito da:

- ¾ uno strato di vernice di fondo (catramina) dello spessore di 0,2 mm;
- ¾ uno strato di smalto bituminoso (catrame) dello spessore di 3,0 / 4,0 mm;
- ¾ un avvolgimento a spirale in vetro-tessile greggio;
- ¾ uno strato di smalto bituminoso (catrame) dello spessore di 3,0 / 4,0 mm;
- ¾ un avvolgimento protettivo in vetro tessile armato e prebituminato.

Lo spessore complessivo dovrà essere pari a 7,5/10 mm.

I nastri in vetro tessile avranno una larghezza variabile da 100 a 200 mm, in funzione del diametro del tubo e della fasciatura da eseguire.

I nastri saranno avvolti attorno alla tubazione con passo, inclinazioni e tensioni costanti e tali da assicurare un uniforme e completo adattamento alla superficie, che dovrà risultare liscia, senza grinze e bolle.

I nastri dovranno essere avvolti in modo che le sovrapposizioni delle spire siano di circa 20 mm.

Il vetro tessile dovrà essere sovrapposto al rivestimento esistente di almeno 100 mm.

Il catrame sarà scaldato in appositi forni ad una temperatura di circa 140 gradi centigradi.

A discrezione della Direzione Lavori per la protezione dei tubi bitumati potranno essere utilizzate guaine termorestringenti o sistemi di fasciatura a freddo.

b) Controllo del rivestimento

Prima del varo delle tratte nella trincea di scavo dovrà essere eseguito, a cura e spese dell'Appaltatore, il controllo della continuità, omogeneità e dell'aderenza del rivestimento.

Il controllo della continuità del rivestimento eseguito a mano dovrà essere fatto mediante un rivelatore a scintilla (holiday detector), munito di spazzola piana.

Il rivelatore verrà messo in funzione dopo aver portato la distanza delle punte dello spinterometro a 14 mm. La velocità di spostamento della spazzola dovrà essere di circa 20 cm/sec.

La prova andrà eseguita su tubi asciutti e ripuliti da terra, fango e altre sostanze estranee.

L'operatore segnalerà con vernice indelebile la posizione delle falle, tenendo presente che queste esistono soltanto dove scocca una scintilla visibile fra spazzola e tubazione. La scomparsa della scintilla fra le punte dello spinterometro non è condizione sufficiente per l'esistenza di falle. L'esistenza di falle potrà essere evidenziata anche dal rumore caratteristico provocato dall'arco, rumore simile a quello che si sente passando la spazzola su tratti non rivestiti.

Si dovranno riparare immediatamente i difetti rivelati dal controllo con le modalità indicate nel paragrafo precedente.

Se la tubazione non viene posata nello scavo immediatamente dopo il controllo del rivestimento, dovrà essere dislocata a lato scavo su adatti sostegni in modo da garantire il distacco dal terreno; tali sostegni dovranno essere di fattezze e dimensioni tali da non lesionare il rivestimento stesso.

c) Posa in opera delle valvole di intercettazione e dei giunti dielettrici

Le apparecchiature di linea (valvole, giunti dielettrici e scarichi) verranno saldate direttamente alle tubazioni dopo il collaudo idraulico e dopo la pulitura delle tubazioni (con pigs, gas inerte, ecc.).

Il montaggio delle apparecchiature di linea dovrà essere fatto con particolare cura; in modo speciale occorrerà garantirsi della perfetta coassialità e del giusto accoppiamento delle superfici di contatto.

Tutte le saldature dovranno essere radiografate.

Le valvole ed i giunti dielettrici dovranno essere fornite dall'Appaltatore.

Il ripristino del rivestimento esterno dei giunti dielettrici e delle valvole interrate dovrà essere eseguito come descritto precedentemente; in particolare i giunti dielettrici dovranno essere interamente protetti con fasce termorestringenti.

E) Esecuzione dei lavori in prossimità di impianti elettrici

Per i lavori che dovranno essere eseguiti in vicinanza di conduttori, apparecchiature o impianti elettrici in genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad osservare rigorosamente tutte le norme di prevenzione infortuni vigenti ed in particolare del D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 e del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164, nonché le norme CEI. Con particolare riferimento al disposto di cui all'art. 11 del D.P.R. n. 164, si fa specifico obbligo all'Appaltatore di non eseguire opere in prossimità di linee elettriche aeree ove queste comunque si trovino a distanza minore di 5 m dalla costruzione o dai ponteggi, a meno che, previa segnalazione all'esercente le linee elettriche, l'Appaltatore non provveda a proprie spese a predisporre un'adeguata protezione atta ad evitare accidentali contatti o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse.

Pertanto, ove esistano le precitate condizioni di pericolosità o si tratti di lavori su impianti in esercizio, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere la messa fuori servizio degli impianti elettrici all'ente esercente (ENEL o terzi) mediante richiesta scritta del proprio incaricato o di altra persona a ciò specificatamente designata per iscritto dall'incaricato stesso, facendosi rilasciare conferma pure scritta.

Inoltre, prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alle necessarie messe a terra sul posto di lavoro. A lavoro eseguito e comunque non più in condizioni di pericolo, esso dovrà

dare conferma scritta per il ripristino della tensione negli impianti. Nel caso in cui, per esigenze eccezionali di servizio, gli impianti dovessero essere urgentemente rimessi in tensione, l'Appaltatore dovrà immediatamente interrompere i lavori. Ove l'Appaltatore non adempisse a tale obbligo, lo stesso resterà responsabile dei danni eventualmente derivati all'ente esercente la linea elettrica.

F) Rivestimento di zavorraggio e protezione meccanica di una condotta tipo gunita

L'operazione di appesantimento o di protezione meccanica, andrà eseguita secondo le seguenti modalità:

- a) applicazione di distanziatori in materiale plastico rigido o in blocchetti di cemento disposti per tutta la lunghezza della tubazione da rivestire, a distanza opportuna, in semplice, o doppia corona, a sostegno della rete metallica; non sarà ammesso l'uso di elementi distanziatori metallici o in legno;
- b) applicazione della rete metallica, in filo di acciaio zincato di diametro non inferiore a 1 mm e con maglie di lato non inferiore a 25 mm. La rete non dovrà mai venire a contatto con il rivestimento del tubo al momento del getto;
- c) applicazione con adatto spruzzatore o con apposite casseforme dell'impasto cementizio con dosaggio rispondente a quanto indicato negli elaborati grafici o secondo le indicazioni della Direzione lavori nello spessore richiesto, in base al diametro della tubazione, ben compresso o vibrato, ed uniformemente distribuito.

Le operazioni di zavorramento vanno eseguite quando si opera nelle seguenti condizioni:

- posa della condotta in terreno con presenza di falde superficiali tali da non garantire la stabilità delle condotte (anche con risalita stagionale delle falde);
- posa della condotta in parallelismo con grossi corsi d'acqua nella prossimità o all'interno dell'alveo del fiume;
- ripresa dell'appesantimento nelle zone di saldatura di tubazioni pre-appesantite con gunita.

Lo spessore dello strato di calcestruzzo, se non già specificato nelle tavole progettuali, verrà comunicato dalla Direzione Lavori in fase esecutiva. Non si potrà procedere alle operazioni di zavorramento e protezione se il rivestimento della tubazione non è stato controllato elettricamente. In alternativa sarà accettato lo zavorramento con cavalieri secondo i progetti esecutivi che saranno proposti dall'Appaltatore e quando le condizioni di posa lo permettano.

G) Punti di sezionamento del metanodotto

Come previsto dal Decreto del 16 aprile 2008 e dal Decreto del 17 aprile 2008, il feeder del metanodotto è provvisto di punti di sezionamento posti tra loro ad una distanza inferiore a 2.000 m. Le valvole di sezionamento, a sfera a passaggio pieno, saranno del tipo a saldare di testa (eccezionalmente e salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori potranno essere previste valvole flangiate).

A monte e a valle di ogni valvola dovranno essere posizionati:

- uno stacco DN 50, con valvola a maschio conico lubrificato o a sfera con un'estremità flangiata e una a saldare di testa, per gli spurghi;
- una tubazione di collegamento fra le valvole predisposto con una flangiatura per lo sfiato di emergenza;
- uno stacco DN 15, con due rubinetti a sfera posti in serie, per le misure di pressione;

- un giunto dielettrico ogni qualvolta sia previsto dal progetto della protezione catodica.

L'onere per la fornitura, per la posa e l'assemblaggio delle valvole, dei pezzi speciali e la realizzazione di eventuali pezzi particolari è a completo carico dell'Appaltatore nel prezzo a corpo previsto dall'appalto.

Si evidenzia che le valvole e alcuni pezzi speciali saranno di norma installati sulle condotte dopo il precollaudo idraulico ed il passaggio del "pig" e le saldature di giunzione saranno radiografate. Durante le fasi di saldatura dei giunti dielettrici si dovrà prestare particolare attenzione affinché il calore non si propaghi al giunto con conseguente deterioramento dello stesso.

Si potrà raffreddare la parte centrale del giunto con stracci bagnati facendo attenzione che tale operazione non condizioni o comprometta la qualità della saldatura.

In corrispondenza della posa di ogni giunto dielettrico dovrà essere installata una cassetta completa di morsettieria per effettuare lo shuntaggio, il bilanciamento ed il posizionamento dei punti di misura; l'Appaltatore dovrà eseguire la posa in opera della cassetta, della morsettieria ed eseguire i relativi collegamenti elettrici, con cavi di propria fornitura adatti all'interramento diretto, tipo RGSOR - 0,6/kV di sezione 1x16 mm².

L'Appaltatore dovrà inoltre fornire e posare, per ogni gruppo d'intercettazione, un elettrodo di riferimento impolarizzabile al Cu/CuSO₄ adatto per essere interrato in postazione fissa.

L'elettrodo di riferimento dovrà essere installato in apposito pozzetto (per i punti di sezionamento fuori terra) o direttamente immerso nel terreno, in apposito letto costituito da miscela bentonitica e sabbia.

Tutte le parti metalliche non interrate, quali tubazioni recinzioni, ecc., dovranno essere collegate in almeno due punti alla rete di terra per mezzo di trecce di rame di sezione 100 mm²; i collegamenti tra le strutture metalliche e la corda di rame dovranno essere effettuati con capocorda e bullone fissati su apposite orecchiette.

Nel presente progetto sono previste 2 tipologie realizzative per i punti di sezionamento e precisamente:

- interrati;
- in cameretta.

Di seguito vengono descritte le principali opere che caratterizzano le 2 tipologie di esecuzione e che fanno riferimento agli elaborati grafici di progetto.

a) Valvole di sezionamento interrate con manovra in camera

Si adotta la tipologia di interramento in camera delle valvole di sezionamento in prossimità di centri abitati e quando la tubazione è posata su sede stradale.

Gli organi di sezionamento e i giunti dielettrici dovranno essere posati alla stessa profondità di posa della tubazione mentre gli organi di spurgo verranno montati normalmente all'asse del tubo, per mezzo di una diramazione, come indicato negli elaborati grafici.

Le due cassette con i morsetti per il rilevamento della differenza di potenziale dovranno essere installati a lato della strada in posizione protetta per non subire danneggiamenti e in modo da non costituire pericolo per persone e cose.

La cameretta di manovra in corrispondenza del punto di sezionamento dovrà essere realizzato mediante l'esecuzione del manufatto in calcestruzzo armato secondo le dimensioni e caratteristiche di progetto. Le pareti ed il fondo della cameretta saranno realizzate in c.a. gettato in opera di spessore minimo 20 cm. La parte superiore della cameretta sarà costituita da una soletta in c.a. prefabbricato carrabile di spessore opportuno per sopportare il carico dei mezzi in

transito sulla sede stradale (minimo 40 ton).

Deve essere altresì realizzata opportuna impermeabilizzazione al fine di impedire l'ingresso nella camera stessa di acque parassite.

Per l'accessibilità agli organi di manovra verranno forniti e posati dei chiusini in ghisa sferoidale, classe D 400, coperchio DN 646 mm, ventilati e con dispositivo tagliafiamma da 3/8", telaio quadro 850x850x100 mm, posti in opera con malta cementizia di allettamento e sigillatura all'estradosso della soletta carrabile.

I ripristini stradali avverranno mediante il rifacimento della pavimentazione stradale preesistente, normalmente con strato di bynder da 10 cm e tappetino d'usura da 3 cm.

La cameretta dovrà essere dotata di n. 2 dispositivi di sfiato, posizionati secondo le indicazioni riportate sul disegno di progetto e posizionati alla prescritta distanza dalla cameretta.

La realizzazione delle suddette opere è interamente a carico dell'Appaltatore e comprende la fornitura dei seguenti componenti:

- valvole;
- giunti dielettrici;
- cassette e morsettiere per la protezione catodica;
- tubazioni in acciaio;
- pezzi speciali.

Le valvole, i pezzi speciali e le tubazioni non protette esternamente con altri procedimenti (es. vernice epossidica, zincatura, ecc.) dovranno essere verniciati seguendo i cicli di pitturazione previsti.

Le giunzioni saldate e i giunti dielettrici dovranno essere protette esternamente con l'ausilio di fasce termorestringenti.

Sono a carico dell'Appaltatore i calcoli dei cementi armati ed il relativo inoltro della pratica agli organi competenti; copia del progetto approvato dovrà essere presentato alla D.L., prima dell'inizio dei lavori.

In prossimità della cameretta dovranno essere posati:

- n. 2 pozzetti per l'alloggiamento delle puntazze di messa a terra delle parti metalliche interrate (metanodotto, ecc.) realizzati in conglomerato cementizio prefabbricato, dimensioni esterne 50x50x50 cm spessore 4 cm, aperti sul fondo e dotati di chiusino in ghisa a grafite sferoidale, classe B 125 (carico di rottura $\geq 12,5$ t), forma quadrata, tipo idraulico ermetico, luce netta 40x40x40 mm, completo di telaio 500x500 mm, altezza 48 mm posti in opera con malta cementizia di allettamento e sigillatura a piano di calpestio. I pozzetti, una volta installata la puntazza ed effettuati i collegamenti con la corda disperdente ed i vari componenti da mettere a terra, dovranno essere riempiti di sabbia;
- n. 1 pozzetto per l'alloggiamento dell'elettrodo di riferimento, realizzato in conglomerato cementizio prefabbricato, dimensioni esterne 50x50x50 cm spessore 4 cm, dotato di chiusino in ghisa a grafite sferoidale, classe B 125 (carico di rottura $\geq 12,5$) forma quadrata tipo idraulico ermetico, luce netta 40x40, completo di telaio 500x500 mm, altezza 48 mm posti in opera con malta cementizia di allettamento e sigillatura a piano di calpestio. Ad installazione avvenuta dell'elettrodo di riferimento, il pozzetto dovrà essere riempito con una miscela di sabbia e bentonite adeguatamente bagnata;
- n. 1 cassetta con morsettiera per ogni giunto dielettrico, per la lettura del potenziale della condotta e per lo shuntaggio del giunto;

In prossimità delle camerette dovranno essere posati, in posizione ben visibile, cartelli segnalatori e di individuazione del punto di sezionamento con le scritte:

- GAS METANO
- VIETATO FUMARE ED USARE FIAMME LIBERE
- MATERIALI ESPLOSIVI

I cartelli dovranno essere realizzati in metallo smaltato a fuoco e secondo le norme della direttiva CEE del 25.07.1977 e delle prescrizioni ENPI, CEI e UNI con scritte e colori stampate in serigrafia inalterabile di formato percepibile a 10 m.

Negli elaborati grafici e nelle schede tecniche sono riportate le caratteristiche dimensionali e la tipologia dei punti di sezionamento posti fuori terra.

b) Valvole di sezionamento interrate

Questa tipologia di posa si dovrà effettuare per le intercettazioni fuori dai centri urbani in particolare lungo i tratti in campagna del metanodotto.

Per le modalità realizzative si farà riferimento agli elaborati progettuali

La realizzazione delle suddette opere è interamente a carico dell'Appaltatore e comprende la fornitura dei seguenti componenti:

- valvole;
- giunti dielettrici;
- cassette e morsettiere per la protezione catodica;
- tubazioni in acciaio;
- pezzi speciali.

Le valvole, i pezzi speciali e le tubazioni non protette esternamente con altri procedimenti (es. vernice epossidica, zincatura, ecc.) dovranno essere verniciati seguendo i cicli di pitturazione previsti.

Le giunzioni saldate e i giunti dielettrici dovranno essere protette esternamente con l'ausilio di fasce termorestringenti.

Sono a carico dell'Appaltatore i calcoli dei cementi armati ed il relativo inoltro della pratica agli organi competenti; copia del progetto approvato dovrà essere presentato alla D.L., prima dell'inizio dei lavori.

In prossimità della valvola dovranno essere posati:

- n. 2 pozzetti per l'alloggiamento delle puntazze di messa a terra delle parti metalliche, realizzati in conglomerato cementizio prefabbricato, dimensioni esterne 50x50x50 cm spessore 4 cm, aperti sul fondo e dotati di chiusino in ghisa a grafite sferoidale, classe B 125 (carico di rottura $\geq 12,5$ t), forma quadrata, tipo idraulico ermetico, luce netta 40x40x40 mm, completo di telaio 500x500 mm, altezza 48 mm posti in opera con malta cementizia di allettamento e sigillatura a piano di calpestio. I pozzetti, una volta installata la puntazza ed effettuati i collegamenti con la corda disperdente ed i vari componenti da mettere a terra, dovranno essere riempiti di sabbia;
- n. 1 pozzetto per l'alloggiamento dell'elettrodo di riferimento, realizzato in conglomerato cementizio prefabbricato, dimensioni esterne 50x50x50 cm spessore 4 cm, dotato di chiusino in ghisa a grafite sferoidale, classe B 125 (carico di rottura $\geq 12,5$) forma quadrata tipo idraulico ermetico, luce netta 40x40, completo di telaio 500x500 mm, altezza 48 mm posti in opera con malta cementizia di allettamento e sigillatura a piano di calpestio. Ad installazione avvenuta dell'elettrodo di riferimento, il pozzetto dovrà essere riempito con una miscela di sabbia e bentonite adeguatamente bagnata;

- n. 1 cassetta con morsetti per ogni giunto dielettrico, per la lettura del potenziale della condotta e per lo shuntaggio del giunto.

In prossimità delle camerette dovranno essere posati, in posizione ben visibile, cartelli segnalatori e di individuazione del punto di sezionamento con le scritte:

- GAS METANO
- VIETATO FUMARE ED USARE FIAMME LIBERE
- MATERIALI ESPLOSIVI

I cartelli dovranno essere realizzati in metallo smaltato a fuoco e secondo le norme della direttiva CEE del 25.07.1977 e delle prescrizioni ENPI, CEI e UNI con scritte e colori stampate in serigrafia inalterabile di formato percepibile a 10 m.

Negli elaborati grafici e nelle schede tecniche sono riportate le caratteristiche dimensionali e la tipologia dei punti di sezionamento posti fuori terra.

Dovrà essere realizzata inoltre, a protezione delle apparecchiature, una robusta recinzione metallica tipo orso-grill posata su muretto in cls armato altezza fuori terra min 20 cm, dotata di cancello pedonale in acciaio zincato a caldo.

H) Intercettazioni, attraversamenti, opere accessorie

- a) Le diramazioni in corrispondenza degli sbocchi di alimentazione dei singoli Comuni saranno realizzate nelle dimensioni e nei punti previsti dal progetto e stabiliti dalla D.L. La derivazione sarà realizzata mediante saldatura sul tubo principale di un pezzo speciale "Weldolets" del diametro corrispondente allo stacco e con l'inserimento alla distanza prevista dal progetto (di norma inferiore a 10 m) di una valvola a sfera di intercettazione con comando manuale a leva con estremità a saldare.
- b) Negli attraversamenti e/o parallelismi di strade, intercapedini o altri servizi, salvo diversa indicazione, la condotta dovrà essere protetta con tubi di acciaio o di PVC di opportuno diametro oppure in un cunicolo di c.a. con elementi prefabbricati. La condotta sarà centrata nei tubi di protezione con distanziatori isolanti di plastica; ove necessario le estremità del tubo di protezione verranno chiuse con soffietti in neoprene (oppure fasce termorestringenti o tamponi di vetroflex e bitume) e l'intercapedine così formata verrà ventilata tramite tubi sfiato dotati di appositi esalatori. Nella parte più bassa del tubo guaina, in corrispondenza della generatrice inferiore, dovrà essere realizzato apposito spurgo per condense.
- c) Gli attraversamenti di fossi e canali di modeste dimensioni saranno eseguiti come da elaborati progettuali. Solo se consentito dalla Direzione Lavori si potranno effettuare posando il tubo sotto l'alveo, munendo lo stesso di protezione con guaina di acciaio; ove sussistesse il pericolo di infiltrazione d'acqua si chiuderanno le estremità con appositi tamponi. Nel caso in cui la guaina fosse interrata per meno di 50 cm si provvederà alla posa di sovrastante piastra di calcestruzzo armata dello spessore di 10 cm. Il tubo guaina dovrà avere diametro sufficiente ad inserire i distanziatori di plastica fra tubo e guaina, che saranno chiamati a garantire l'assenza di contatti tra i due tubi coassiali. Gli attraversamenti del tubo nelle luci di canali sotterranei o fogne verrà eseguito con le stesse modalità prima indicate e, ove la guaina superi la lunghezza di 3 m, quest'ultima verrà portata a giorno con idoneo sfiato.
- d) Gli attraversamenti di strade importanti necessiteranno in genere della posa di opportuna guaina con relativi distanziatori e della chiusura degli scavi con calcestruzzo magro o con altri sistemi indicati dall'Ente proprietario della strada.

- e) I cunicoli di protezione, ove previsti nel progetto o prescritti dalla Direzione Lavori, saranno costruiti con elementi prefabbricati o con tubi di protezione di PVC. Opportuni sfiati saranno collegati alle estremità delle tratte delimitate da setti separatori. Durante l'esecuzione l'Appaltatore dovrà mettere in atto tutti gli accorgimenti ed i controlli necessari ad evitare danni all'isolamento della tubazione ed alla sua superficie. Relativamente ai punti di cui sopra il rivestimento del tubo guaina di acciaio dovrà essere di tipo bituminoso pesante. L'altezza dei distanziatori non dovrà in alcun caso essere inferiore a 20 mm e le corone dei distanziatori andranno poste ad una distanza tale da evitare la flessione del tubo fra l'una e l'altra (la distanza massima delle corone non potrà superare 1,5 m per tubi DN 50, 3 m per tubi di diametro maggiore). Gli sfiati collegati alla guaina, costruiti in tubo d'acciaio, saranno portati a giorno in luogo adatto, lontani almeno 5 m da porte, finestre e sorgenti di calore, ed al riparo dal traffico stradale. Lo sfiato, alto 2,50 m dal piano campagna, verrà ancorato al terreno con zoccolo in calcestruzzo e sarà completo di:
- tasca DN 1/2" e relativo tappo per l'introduzione della sonda del rilevatore;
 - cappuccio esalatore in alluminio, avente una superficie aperta non inferiore a 2/3 della sezione dello stelo, protetto contro la penetrazione di acqua e con rete tagliafiamma.
- Verniciatura con una mano di antiruggine e due di vernice colore VERDE allo stelo e GIALLO al cappuccio.
- Il diametro ed il numero degli sfiati saranno in relazione al volume della camera creatasi tra tubo e guaina. Fino a 0,3 m³ verrà installato uno sfiato DN 1"1/2; da 0,3 m³ a 0,6 m³ uno sfiato da 2"; oltre 0,6 m³ verranno installati due sfiati da 2" alle due estremità ed a diversa altezza di esalazione, uno collegato alla parte bassa della guaina e l'altro alla parte alta. Il sifone che si formerà per il collegamento in basso dovrà essere ispezionabile e collocato in pozzetto con tappo di fondo per spurgo di condensa. In ogni caso gli sfiati saranno a servizio di una guaina della lunghezza massima di 150 m; per lunghezze maggiori la guaina verrà tappata per formare due o più camere da sfiatare con le modalità indicate.
- f) Gli incroci della rete gas con condotte metalliche o cavi interrati saranno eseguiti mediante attraversamenti tali da garantire nel punto di sovrapposizione le distanze prescritte nei particolari costruttivi. Ove ciò non fosse possibile il tubo gas verrà collocato entro guaina, prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 1 m nei sovrappassi e 3 m nei sottopassi.
- g) Nel caso di parallelismo del tubo gas con condotte o cavi interrati dovrà essere rispettata la distanza minima prescritta nei particolari costruttivi, comunque sempre in conformità con quanto specificato dal Decreto del 16 aprile 2008 e dal Decreto del 17 aprile 2008.
- h) Gli attraversamenti di corsi d'acqua importanti verranno di norma eseguiti ancorando il tubo a manufatti esistenti, secondo i disegni di progetto e le disposizioni dell'Ente proprietario del manufatto.
- i) L'interruzione della continuità elettrica delle tubazioni in acciaio verrà ottenuta attraverso l'inserimento di giunti dielettrici a bicchiere con estremità per saldature di testa, atti a sopportare tensione fino a 3000 V. A monte ed a valle di ogni giunto dielettrico sarà saldata una corda di rame avente sezione non inferiore a 16 mm², protetta da rivestimento in biprene. La conchiglia, di alluminio pressofuso, avrà dimensioni e

caratteristiche interne atte a contenere, oltre ai capicorda e all'apposita morsettiera adatta per punto di misura, anche una resistenza della lunghezza massima di 100 mm. La conchiglia verrà installata su paletto in luogo adatto, al riparo dal traffico stradale, ad un'altezza di circa m. 1,20 dal piano di calpestio. Il giunto dielettrico e la saldatura dei cavi verranno protetti con doppio rivestimento.

- j) Le camerette ed i pozzetti saranno costruiti mediante appositi elementi prefabbricati, ovvero in calcestruzzo armato. 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 metro cubo di impasto. Si dovranno eseguire anche tutte le necessarie opere complementari: impermeabilizzazioni, dispositivi di aerazione, scalette, ecc..
- k) Le opere di drenaggio dovranno essere eseguite seguendo rigorosamente le prescrizioni di progetto; accurati controlli dovranno essere eseguiti sui materiali inerti utilizzati. Dette opere saranno completate con setti impermeabili e con opportuni sfiati.
- l) Durante la posa del metanodotto comprensoriale sarà cura dell'Appaltatore prevedere alla fornitura ed alla posa di una condotta in polietilene per il futuro infilaggio del cavo dedicato al sistema di telecontrollo dell'impianto. La condotta polifora sarà realizzata in polietilene secondo le norme UNI 7611 del tipo PN 6 prodotto in rotoli, avente il diametro DN 90. La condotta in polietilene sarà posata nella parte inferiore dello stesso scavo della condotta principale, protetta da sabbia e le giunzioni dei singoli rotoli saranno realizzate con saldatura a tenuta.

In considerazione dell'importanza del metanodotto previsto nel presente Progetto, si prevede la futura possibilità di effettuare pulizie o verifiche periodiche della tubazione (stato della superficie, spessori, ecc.). La conduzione delle prove sopra menzionate prevede la possibilità di poter inserire particolari apparecchiature "pig" e "pig intelligenti" mantenendo nel contempo il metanodotto in esercizio.

I) Elementi di segnalazione del metanodotto

Durante i lavori saranno fornite e poste in opera, a cura dell'Appaltatore, targhe, paline e cartelli in modo tale da indicare l'esatto percorso del metanodotto.

Tali elementi di segnalazione verranno posizionati normalmente ad una distanza di circa 150/200 m l'uno dall'altro ed in corrispondenza di rilevanti cambi di percorso. Gli elementi di segnalazione dovranno essere realizzati in lamierino di alluminio sui quali verranno serigrafate: il logo del committente, le scritte con i caratteri ed i colori indicati dalla Direzione Lavori su richiesta dell'Appaltatore, riguardanti l'oggetto dei lavori, la tipologia e specie del metanodotto, il percorso dello stesso ed eventuale progressiva di attraversamento dove richiesto.

Sono previsti tre tipi di elementi di segnalazione:

- palina segnalatrice tubazione;
- targa individuazione metanodotto (attraversamento viabilità principale e reti ferroviarie);
- cartello segnalatore attraversamento fluviale.

Di seguito sono in dettaglio descritte le caratteristiche e le tipologie di posa in opera degli elementi di segnalazione.

a) Palina segnalatrice della tubazione

La palina di segnalazione del metanodotto sarà installata quando la natura del terreno permette la collocazione del cartello direttamente sull'asse del metanodotto; la posa è prevista su sedi stradali e su terreni soggetti a coltivazioni particolari.

La loro localizzazione e' di norma prevista nei pressi dei confini di proprietà, di attraversamenti di

torrenti di piccoli corsi d'acqua e di strade, e comunque in luoghi dove il cartello non risulta essere d'intralcio alle coltivazioni e alla movimentazione di mezzi agricoli.

Il cartello, realizzato in lamierino di alluminio con dimensioni di cm 15x18 e di spessore non inferiore a 2 mm, dovrà essere serigrafato con lo sfondo di colore giallo.

Il cartello bifacciale, montato su palo di acciaio UNI 8863 (Fe 330) DN 50, spessore 3,6 mm.

La palina dovrà essere fissata a terra con basamento in calcestruzzo dosato con 300 kg di cemento R325 per metro cubo di impasto, di dimensioni 40x40xh 30 cm.

b) Targa informativa di individuazione del metanodotto

Le targhe di individuazione del metanodotto dovranno essere installate quando non e' possibile posizionare la palina con cartello segnalatore di tubazioni direttamente sull'asse del metanodotto.

L'individuazione del metanodotto avverrà utilizzando il metodo delle coordinate e cioè si identificherà la posizione della condotta planimetricamente rispetto alla posizione della targa, apponendo almeno due distanze espresse in metri. Sulla targa dovrà essere inoltre essere riportato il diametro nominale della condotta e la profondità di interrimento.

Laddove sia possibile le targhe saranno applicate, in posizione inaccessibile, su supporti inamovibili esistenti, quali muri, muretti di recinzione, ecc., mediante fissaggio con viti mordenti e appositi tasselli o, nel caso esistessero pali di tipo per illuminazione o semaforici, le targhe saranno ancorate ad essi con apposite reggette di fissaggio.

Ove non esistessero i supporti per il fissaggio di cui sopra, e specialmente nei lavori su strade di campagna, vicinali o su piste, le targhe segnalatrici verranno apposte su appositi paletti tubolari in acciaio UNI 8863/87 (Fe 330) di diametro 32 mm, spessore 3,2 mm, ancorati con plinto in calcestruzzo o cippi in calcestruzzo prefabbricato appositamente costruiti.

Si precisa che in tali casi l'apposizione dei paletti o dei cippi indicatori, dovrà essere eseguita in posizioni sicure e tali da non creare pregiudizio alle coltivazioni agricole nonché alla circolazione delle macchine operatrici eventualmente impiegate nelle lavorazioni medesime.

Le targhe, realizzate in lamierino di alluminio di spessore non inferiore a 2 mm e con dimensioni pari a 25 x 25 cm, avranno colore giallo e saranno corredate di tessere adesive di sicuro incollaggio ed adatte ad essere esposte alle intemperie e ai raggi solari; le scritte su tali tessere dovranno essere indelebili. Le targhe dovranno riportare la scritta indicata dalla Direzione Lavori; dovranno essere fissate a terra con basamento in calcestruzzo dosato con 300 kg di cemento R325 per metro cubo di impasto di dimensioni pari a 40x40xh 30 cm.

c) Cartello segnalatore per attraversamento fluviale

Per segnalare gli attraversamenti fluviali e lacustri, ove prescritto, dovranno essere posti dei cartelli segnalatori sui due argini in corrispondenza dell'asse del tubo.

A tale scopo dovranno essere utilizzati dei cartelli bifacciali di colore giallo segnalatori rettangolari di dimensioni 1,30 x 0,70 m realizzati con lamiera di alluminio di spessore 2,0 mm con la scritta centrale "Metanodotto" e l'identificazione comunicata dalla Direzione Lavori.

Il cartello dovrà essere saldamente fissato ad una struttura di sostegno realizzata con un tubo in acciaio UNI 8863/87 (Fe 330), DN 80, spessore 4,0 mm.

Il cartello dovrà essere fissato a terra con basamenti di fondazione in calcestruzzo R325 dosato con 200 kg per m3 di impasto, dimensioni 0,60 x 0,60 x h 0,40 m.

L) Rete in polietilene

Prima dell'accoppiamento i tubi saranno accuratamente esaminati, con particolare riguardo alle estremità, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati deteriorati o deformati. Eventuali ovalizzazioni delle estremità dovranno essere eliminate mediante l'utilizzo di apposito attrezzo deovalizzatore.

I tagli che si rendessero necessari saranno eseguiti a freddo con apposito tagliatubi o a mezzo di segaccio con guida lama. Dopo il taglio si dovrà verificare il parallelismo tra le superfici delle testate da accostare e si dovranno pulire accuratamente i lembi con apposito utensile per sbavare.

Nell'operazione di accoppiamento le testate dovranno essere mantenute parallele e combacianti tra di loro; per le saldature di testa dovrà essere verificato, dopo la fresatura, che le due estremità accostate non abbiano in alcun punto un distacco superiore a 0,3 mm.

Prima dell'allineamento per la giunzione o per la saldatura dei tubi dovranno essere puliti internamente per rimuovere qualsiasi materiale estraneo che vi si fosse eventualmente introdotto e che possa disturbare o compromettere l'esercizio della rete.

L'allineamento e l'accoppiamento dei tubi dovrà essere effettuato mediante attrezzature idonee.

I tubi da saldare dovranno essere coassiali tra loro, ammettendosi un disassamento massimo non superiore a 0,5 mm. Nel caso di saldature di testa la coassialità dei tubi sarà garantita da ganasce della macchina saldatrice mentre nel caso di saldature con manicotti elettrosaldabili dovranno essere utilizzati morsetti posizionati a doppio collare. Nel caso di saldatura con manicotto elettrosaldabile le superfici dei tubi da collegare in prossimità della zona di saldatura dovranno essere preparate con apposito attrezzo raschiatore onde asportare eventuali ossidazioni. Per tale operazione sarà vietato l'impiego di carta vetrata o tela smeriglio. L'interno dei raccordi elettrosaldabili e le superfici dei tubi da collegare dovranno essere accuratamente pulite con liquido detergente. La lunghezza totale da ripulire sui tubi da saldare dovrà risultare pari e non inferiore alla lunghezza dei manicotti. Al termine della giornata di lavoro, le estremità delle tubazioni dovranno essere chiuse con apposito tappo ad espansione per assicurare l'assoluta pulizia interna della rete.

I tubi di polietilene saranno collegati tra loro mediante giunzioni saldate di testa o con l'ausilio di manicotti elettrosaldabili. Le giunzioni saldate dovranno essere eseguite con l'utilizzo di saldatrici idonee ed approvate dalla D.L.. L'operazione di saldatura dovrà essere eseguita rispettando i parametri indicati dalle case costruttrici sull'impiego delle suddette saldatrici. Durante l'esecuzione della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento della stessa la zona interessata dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici (pioggia, vento, neve, ecc.) e dai raggi solari; nessuna saldatura si potrà effettuare su tubazioni umide. Durante le operazioni di saldatura la temperatura misurata sulle stesse dovrà essere compresa tra 0°C e 40°C. Si dovranno evitare bruschi raffreddamenti delle saldature e qualsiasi tensione meccanica sulle giunzioni durante il periodo di raffreddamento. A tale scopo i morsetti posizionatori o le ganasce di accoppiamento dovranno essere mantenute in posizione fino ad avvenuto raffreddamento.

Potranno eseguire giunzioni saldate di tubi di polietilene solo i saldatori qualificati da Enti all'uopo preposti ed accettati dalla Direzione Lavori, a spese dell'Appaltatore e prima dell'inizio dei lavori. La validità della suddetta qualificazione, in conformità alla norma UNI 9737, sarà estesa ad un periodo di tre anni, a condizione che il saldatore:

- non abbia avuto interruzioni di lavoro di saldatura per un periodo maggiore di sei mesi;
- abbia conseguito un giudizio soddisfacente sulla qualità dei lavoro confermato dall'andamento dei controlli eseguiti sulle saldature in corso d'opera.

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 l'elenco dei nominativi dei saldatori già qualificati che verranno impiegati. E' fatto espresso divieto di immettere sul cantiere saldatori senza preventivo benestare della Direzione Lavori. Le saldature eseguite da saldatori non espressamente accettati dovranno essere eliminate e rieseguite da saldatori qualificati a cura e spese dell'Appaltatore.

Ispezione, controllo ed esame a vista delle saldature

Potrà essere rifiutata l'esecuzione di tutti quei lavori che al solo esame visivo non presentino le caratteristiche di accettabilità connesse con le regole di buona esecuzione.

Alla suddetta verifica le saldature di testa dovranno presentare una uniforme sezione dei cordoni, una loro regolare superficie, una larghezza costante senza porosità e difetti apparenti.

ARTICOLO 43 – TUBI INFISSI MEDIANTE SPINTA IDRAULICA (SPINGITUBO)

L'opera consiste nell'infissione mediante idonei macchinari di un tubo guaina in acciaio di adeguato diametro e spessore e nel successivo infilaggio di un tubo di acciaio delle stesse caratteristiche del presente capitolato speciale.

Nell'onere per la fase di preparazione del lavoro sono a carico dell'appaltatore la preparazione della zona di lavoro, compresi gli eventuali scavi e trasporti dei materiali, la fornitura ed installazione delle presse di spinta e di tutte le apparecchiature necessarie per l'infissione mediante spinta idraulica della tubazione, compresi gli eventuali noleggi di macchinari ed apparecchiature necessarie a dare il loro lavoro ultimato a perfetta regola d'arte.

E' pure a suo carico la rimozione, a lavoro ultimato, di tutto il macchinario e le apparecchiature usate per la realizzazione dell'opera.

La pendenza della tubazione e le sue tolleranze planialtimetriche verranno stabilite dalla D.L. per ogni singola opera mentre le tolleranze altimetriche sono ammesse nelle seguenti misure:

+ 1 cm (diminuzione della pendenza)

- 2 cm (aumento della pendenza)

ogni 10 metri di tubazione partendo da monte.

Sono a carico dell'Appaltatore: l'estrazione, il trasporto ed il conferimento a discarica del materiale di risulta, la fornitura dell'acqua di lavoro, la fornitura d'energia elettrica, l'eventuale impianto di ventilazione in sotterraneo, i calcoli statici approvati dall'Ente interessato all'attraversamento, le prove dei materiali e l'eventuale aggotamento delle acque di falda.

ARTICOLO 44 – SOTTOPASSI O PARALLELISMI CON SEDI FERROTRAN-VIARIE

Gli attraversamenti eseguiti mediante trivellazione, spingitubo o scavo a cielo aperto dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni dei disegni di progetto, della D. L. e, qualora dovessero essere interessate linee ferroviarie o assimilabili, secondo le prescrizioni delle vigenti disposizioni di legge, con particolare riguardo al D.M. del 23/02/71 "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".

Per gli accessori, le distanze e quanto altro non espressamente citato o non indicato nei menzionati disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà fare riferimento al D.M. suddetto.

Prima dell'inizio dei lavori di cui sopra, l'Appaltatore dovrà reperire tutte le autorizzazioni ed informazioni necessarie a rivelare l'eventuale presenza di impianti sotterranei nella zona di

lavoro, onde evitare il danneggiamento, nonché l'esistenza di precedenti manufatti che ne possano pregiudicarne la realizzazione.

Egli sarà pertanto interamente e completamente responsabile di quanto andrà ad eseguire nel caso che ciò non risulti compatibile con la normativa indicata e che pertanto i lavori non vengano accettati dagli Enti preposti al controllo. In tale caso dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla messa a norma di quanto eseguito e se necessario al totale rifacimento dell'opera contestata.

Nessun addebito o richiesta di particolari compensi potranno, pertanto, essere mossi successivamente nel caso di inconvenienti di qualsiasi natura addebitabili a tali fatti; sono a carico dell'Appaltatore anche tutti gli oneri, cauzioni, ecc. richiesti dall'Ente Proprietario.

L'Appaltatore, successivamente, dovrà provvedere a tutte le operazioni di prelievo, sfilamento, saldatura di testa, montaggio e posa in opera dei tubi di protezione previsti dal progetto, sia a cielo aperto o installati mediante trivella o spingitubo, nonché i relativi sfiati, tappi, distanziatori in materiale isolante, ecc.

Il tubo di protezione installato negli attraversamenti eseguiti a cielo aperto ed in quelli con spingitubo dovrà essere preventivamente rivestito come indicato nei precedenti articoli.

Anche le saldature dei tubi di protezione dovranno essere eseguite esclusivamente da saldatori qualificati. Ad opere eseguite, sia la condotta di trasporto che il controtubo dovranno essere collegati, a cura e spese dell'Esecutore, all'impianto di protezione catodica ed al collaudo dovranno ambedue far rilevare il valore di tensione prescritto dalla vigente normativa specifica sopra citata.

ARTICOLO 45 – ATTRAVERSAMENTI DI SEDI STRADALI E DI CORSI D'ACQUA IN GENERE

Salvo diverse prescrizioni specifiche, gli attraversamenti sotterranei di sedi stradali, di corsi d'acqua o di aree che richiedessero la necessità della posa di una tubazione di protezione, dovranno essere eseguiti con modalità identiche a quelle previste per i sottopassi delle sedi ferrotranviarie, pur non essendo vincolati alle distanze minime previste nei suddetti precedenti casi.

Gli attraversamenti in subalveo di corsi d'acqua (fiumi, canali, rogge, scoli, ecc.) dovranno essere eseguiti con tubazioni appositamente formate (sifoni), secondo i disegni di progetto e costruite in base alle misure rilevate sul campo a cura dell'Appaltatore.

Prima della posa in opera, il rivestimento protettivo del pezzo speciale dovrà essere ispezionato ed eventualmente riparato nelle parti danneggiate, così da garantire la perfetta protezione delle superfici esterne in acciaio. Il pezzo speciale dovrà essere dotato di un secondo rivestimento in calcestruzzo rinforzato con rete metallica (gunita).

La posa dovrà essere effettuata in una trincea precedentemente scavata con macchina escavatrice di adeguato raggio operativo e dovrà avere forma e dimensioni tali da consentire un ricoprimento minimo della tubazione di almeno 1 metro e comunque di quanto previsto nei disegni di progetto.

Il varo del pezzo speciale dovrà essere effettuato possibilmente in un unico pezzo, con l'impiego di adeguati mezzi di sollevamento e di eventuali puntoni d'appoggio. Per favorire l'affondamento, il pezzo speciale potrà essere riempito con acqua potabile, che a lavori ultimati dovrà essere estratta con l'impiego di pompe.

Il rinterro dello scavo subacqueo dovrà essere eseguito mediante il ricoprimento, con ghiaia e

pietrame delle pezzature prescritte dagli Enti di tutela dei corsi d'acqua attraversati. I fianchi della tubazione e la parte superiore dovranno essere protetti con scogliere realizzate con massi ciclopici secondo gli elaborati di progetto.

Anche il rinterro nelle zone di sponda dovrà seguire le stesse modalità, provvedendo però alla costituzione di una massicciata a salvaripa a completamento del rinterro nella zona interessata dallo scorrere delle acque, e al ripristino del terreno vegetale di tipo uguale a quello esistente nelle aree golenali.

Negli attraversamenti di corsi d'acqua soggetti a periodiche opere di bonifica, dopo il ricoprimento con ghiaia in natura, la tubazione dovrà essere protetta mediante la posa di piastre prefabbricate di calcestruzzo armato di idonee dimensioni.

In ogni caso l'Appaltatore sarà tenuto al puntuale rispetto delle prescrizioni e delle modalità operative che saranno date dall'Ente concessionario, senza peraltro richiedere compensi particolari a quelli già pattuiti. Ogni e qualsiasi onere per la definizione dei tempi operativi, per l'impianto del cantiere, per l'adozione delle misure provvisorie richieste, per l'eventuale deviazione delle acque e il loro successivo ripristino e quanto altro e quanto altro necessario al completamento delle opere sarà a totale carico dell'Appaltatore.

Resteranno a carico dell'Ente Appaltante i soli oneri relativi all'ottenimento delle prescritte autorizzazioni e nullaosta e per la Costituzione dei relativi atti.

ARTICOLO 46 – PROVE DI ISOLAMENTO ELETTRICO ED IMPIANTO DI PROTEZIONE CATODICA

Nella costruzione del metanodotto l'Appaltatore dovrà curare l'isolamento elettrico delle tubazioni in acciaio interrate. In particolare dovrà eseguire:

- 1) il corretto rivestimento delle giunzioni saldate, della raccorderia, degli accessori e degli organi di manovra (valvole, ecc.);
- 2) l'inserimento di materiale isolante negli eventuali incroci e parallelismi ravvicinati con altre strutture metalliche del sottosuolo (acquedotti, cavi elettrici e telefonici, ferri di armatura del calcestruzzo, ecc.);
- 3) la verifica, prima della posa delle tubazioni, della continuità del rivestimento isolante, che al controllo di un rivelatore a scintilla dovrà sopportare una tensione di almeno 20 kV.

L'Appaltatore dovrà inoltre essere dotato, oltre che del suddetto rivelatore a scintilla, di apparecchiature idonee per il controllo della resistenza di isolamento tra la tubazione ed il terreno, al fine di individuare tempestivamente eventuali contatti elettrici e/o anomalie nei valori di isolamento prescritti.

L'accettazione delle opere eseguite sarà subordinata all'esito favorevole delle prove di isolamento verso terra di ciascun tronco dell'intero metanodotto; con esse, in presenza del rappresentante del Committente, si verificherà anche che durante le operazioni di posa non siano state compromesse le caratteristiche dielettriche dei giunti isolanti, che siano rispettate le relative prescrizioni del Contratto d'Appalto ed i seguenti valori minimi delle resistenze specifiche di isolamento dei vari tronchi di rete: tubazioni di 3° specie: 50.000 ohm x m².

In caso di esito negativo delle prove di isolamento le spese e gli oneri relativi agli interventi per individuare ed eliminare le cause del basso isolamento saranno a totale carico dell'Appaltatore,

così come anche la riparazione del rivestimento danneggiato delle tubazioni, il successivo rinterro dello scavo e l'eventuale ripristino delle pavimentazioni.

L'impianto di protezione catodica, come previsto dal Decreto del 16 aprile 2008 e dal Decreto del 17 aprile 2008, verrà costruito per integrare l'azione protettiva del rivestimento delle condotte di acciaio contro le corrosioni causate da correnti elettriche disperse nel terreno.

Il dimensionamento definitivo dell'impianto sarà eseguito solo dopo che il terreno circostante le tubazioni risulterà convenientemente assestato.

Il tutto in conformità con gli elaborati progettuali e le indicazioni della Direzione dei lavori.

In ogni caso l'indagine elettrica verrà svolta tratto per tratto prima di confermare l'esito positivo del collaudo. Ogni tratto dovrà essere comunque in protezione prima di ogni messa in esercizio.

L'impianto di protezione catodica potrà essere realizzato solo dopo l'approvazione della Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà al Committente, al termine delle prove di collaudo:

1. disegno planimetrico indicante la dislocazione degli elementi costituenti l'impianto di protezione catodica;
2. gli schemi elettrici di collegamento degli stessi;
3. le caratteristiche tecniche dell'impianto;
4. le tabelle delle misure e registrazioni di collaudo eseguite;
5. le istruzioni per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto.

In ogni caso l'impianto previsto sarà realizzato conformemente ai disegni progettuali ed alle indicazioni della D.L.; come minimo dovrà essere composto da:

Tipo A

Cassetta a palo con morsettiera n° 1

Unità galvanica di magnesio da 8,5 Kg n° 1

Elettrodo Cu/CuSO₄ con piastrina n° 1

Cavo FG7 1x16 mmq m 60

Cavo FG7 1x6 mmq m 30

Tipo B

Armadietto a colonnina con pannello n° 1

Unità galvanica di magnesio da 8,5 Kg n° 1

Elettrodo Cu/CuSO₄ con piastrina n° 1

Cavo FG7 1x16 mmq m 150

Cavo FG7 1x6 mmq m 40

Cavo GV 1x16 mmq m 20

Bandella zincata 25x3 mm m 30

Fornitura e posa conduit passacavi per continuità elettrica lungo la campata del ponte.

Tipo C

Armadietto a colonnina con pannello n° 1
Unità galvanica di magnesio da 8,5 Kg n° 3
Elettrodo Cu/CuSO₄ con piastrina n° 1
Cavo FG7 1x16 mmq m 90
Cavo FG7 1x6 mmq m 30

Inoltre l'impianto dovrà essere dotato di 2 punti telecontrollati da posizionare in accordo con la Direzione Lavori, costituiti da

Apparato da installare in cassetta a palo (conchiglia).

Si utilizzeranno gli elettrodi di riferimento già installati:

- apparato + cassetta a palo + cavi di collegamento
- batteria alcalina (sostituzione ogni due anni)
- gestione dei dati, dell'interfaccia internet e stampa dati

Si intende per impianto di protezione catodica completo la fornitura e posa di tutti i materiali sopra descritti completa di opere civili e movimentazione terra.

ARTICOLO 47 – CABINE DI ZONA o GRUPPI DI RIDUZIONE INTERMEDIA (GRI)

Le cabine di zona o gruppi di riduzione intermedia (GRI) verranno realizzati in conformità alla Norma UNI-CIG 10390-94 e secondo i disegni di progetto, installati fuori terra, in posizione non esposta al rischio di investimento da autoveicoli.

I GRI dovranno essere intercettabili a monte da una valvola a sfera; verranno inseriti in un'apposita struttura in muratura provvista di adeguate aperture e di copertura in acciaio zincato.

a) Opere edili

- a) Sottofondazione di spessore minimo pari a 10 cm con magrone di conglomerato cementizio a 2 q.li/m³ di cemento R 325;
- b) fondazione con conglomerato cementizio di classe Rck 250 ed armatura di acciaio tipo FeB 44k ad aderenza migliorata in misura media di 50 kg/m³ di getto, spinta fino al terreno compatto e non appoggiata su riporto;
- c) basamento in calcestruzzo armato a 2,5 q.li/m³ di cemento R 325;
- d) realizzazioni spalle in cls armato rivestito in pietra locale;
- e) copertura ed aperture realizzate in acciaio zincato a caldo e verniciato con vernice micacea colore a discrezione della D.L.
- f) eventuali protezioni contro urti accidentali da parte di autoveicoli o tese a scoraggiare atti di manomissione.

b) Opere di altro genere

I tipi ed i materiali componenti dovranno essere certificati dalle Ditte Costruttrici ed approvati dalla Direzione dei Lavori. Si prescrive la conformità alle norme UNI-CIG 10390-94 in ordine al pericolo di correnti o tensioni pericolose e si sottintende ogni altro completamento od accessorio (ad es. la verniciatura dei tubi) per dare l'opera perfettamente finita e pronta all'esercizio. Per maggiori dettagli si vedano i relativi elaborati progettuali.

ARTICOLO 48 – MICROPALI

I micropali di fondazione delle opere di difesa dalle valanghe e/o paramassi, saranno realizzati nelle dimensioni indicate nelle tavole progettuali mediante trivellazione del terreno con rotoperussore posizionato mediante dima. Il micropalo sarà armato con tubo di acciaio Fe 43, delle dimensioni come dalle tavole esecutive, forato sulle pareti con 6 fori al metro completo di elemento di testa per ancoraggio sovrastruttura realizzato come da particolari. Il riempimento avverrà mediante iniezione di malta additivata a ql. 8.00 di cemento R 325 e sabbia finissima per mc. di impasto. Il riempimento del foro avverrà mediante refluitamento dal basso verso l'alto con iniezione con tubo di plastica. La pressione di iniezione non dovrà essere superiore a 1.5 atmosfere. Il foro si intenderà riempito quando la malta refluirà alla sommità priva di detriti.

Nel caso di dispersioni eccessive di malta nel terreno il tubo del micropalo può essere rivestito con una rete di plastica, a cura e spese dell'impresa; resta comunque inteso che il prezzo è comprensivo anche dell'eventuale maggiore assorbimento di malta sino a 3.5 volte il volume teorico. Nel caso il foro avvenisse entro terreno friabile questo dovrà essere protetto con rivestimento. L'interesse, la lunghezza nonché la direzione di infissione dei micropali dovrà essere quella di progetto e pertanto dovranno essere eseguiti solo ed esclusivamente mediante impiego di apposite dime da fornire a cura e spese dell'impresa.

L'impresa a lavori ultimati dovrà procedere alla ripulitura ed al ripristino dell'area oggetto dei lavori, ripristinando anche il cotico erboso e ripulendo da tutta la malta eventualmente fuoriuscita in fase di getto.

ARTICOLO 49 – SCOGLIERA IN MASSI NATURALI

La scogliera sarà eseguita con massi naturali di pietra granitica o calcarea; sono comunque escluse la pietra arenaria, dolomitica e serpentinoso. Ciscun masso dovrà essere delle caratteristiche indicate nel seguito; a giudizio insindacabile della D.L. dovranno essere portati massi di dimensioni inferiori a quelle indicate nella quantità ritenuta necessaria per la chiusura dei fori. È fatto divieto assoluto di scaricare i massi alla rinfusa negli scavi aperti per l'incasso delle difese, ma dovranno essere collocati in opera uno alla volta.

Si dovrà avere cura di disporre i massi con l'ausilio di apposite gru, in modo da ottenere una scogliera ben concatenata, senza vuoti o sporgenze di rilievo.

Per ubicazione, forma e dimensioni di dette opere si rimanda ai tipi di progetto allegati.

In particolare, intendendo come "dimensione" il valore della sfera di pari volume, le caratteristiche dei massi costituenti le scogliere saranno le seguenti:

A) Spessore scogliera \geq 1.50 m

- almeno il 20% deve essere maggiore di 0.90 m (volume 0.38 mc)
- almeno il 50% deve essere maggiore di 0.75 m (volume 0.22 mc)
- l'80% deve essere maggiore di 0.50 m (volume 0.07 mc), salvo le scagliature
- il 100% deve essere minore di 1.20 m (volume 0.90 mc)

Il peso specifico minimo della roccia utilizzata per la scogliera deve essere di 2500 Kg/mc.

B) spessore scogliera < 1.50 m

- almeno il 50% deve essere > 0.50 m
- almeno il 100% deve essere < 0.75 m

L'impresa è tenuta a effettuare sistematicamente, a propria cura e spesa, le fotografie dello svolgimento dei lavori che dimostrino gli spessori eseguiti. Tale documentazione deve essere fornita in copia alla D.L. al termine di ogni settimana lavorativa.

Qualora in sede di verifica si dovesse riscontrare che le percentuali di composizione della scogliera siano diverse da quelle di progetto si dovrà procedere alla demolizione e ricostruzione della parte contestata.

Per la chiodatura – con chiodi a graffa del diametro compreso tra i 24 e i 30 mm a disposizione planimetrica triangolare – si vedano anche le specifiche di lista prezzi.

PARTE QUARTA

DESCRIZIONE SINTETICA DEI LAVORI

La descrizione sintetica delle opere qui di seguito riportata ha lo scopo di precisare alcuni elementi fondamentali delle opere stesse: è fatta cioè a buon fine, per cui omissioni, inesattezze o manchevolezze non autorizzano l'Appaltatore all'inosservanza dell'ottimo costruire.

L'Appaltatore è cioè impegnato all'esecuzione di tutte le opere necessarie alla realizzazione del progetto "Metanodotto di 3^a specie Chiuro-Tresenda – I° lotto metanodotto DN350 Chiuro-Tirano" nello scrupoloso rispetto del progetto esecutivo approvato dall'Amministrazione Appaltante, curando che tutti i materiali siano efficienti e perfetti e che le opere siano utilizzabili a tutti gli effetti.

Tutte le opere e le forniture si intendono comprensive di ogni e qualsiasi onere, materiale, mano d'opera, assistenza, ecc. e dovranno rispondere alle norme stabilite dal presente Capitolato d'Appalto, sia per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali impiegati ed i metodi costruttivi, sia per quanto riguarda le descrizioni seguenti e le eventuali disposizioni della Direzione Lavori e quant'altro necessario per dare le opere stesse finite a perfetta regola d'arte.

Il computo metrico allegato al progetto serve esclusivamente come elenco e descrizione sintetica delle principali opere da realizzarsi, poiché indipendentemente dalle quantità in esso indicate è contrattualmente convenuto che l'Appaltatore abbia effettuato l'offerta su calcoli di sua esclusiva convenienza ed a tutto suo rischio, avendo elaborato un suo computo metrico.

Le opere da realizzare consistono in:

1. fornitura di tutti i materiali per le opere civili (sabbia, tout-venant di cava, pietrisco per ricariche stradali, bynder e pietrischetto bitumato per asfaltature, ecc.) e di tutti i materiali per opere idrauliche (tubazioni, curve, giunti, pezzi speciali, valvole di intercettazione e derivazione, tubi guaina in acciaio o PVC, cunicoli di protezione ecc.) e di qualsiasi altro materiale;
2. esecuzione degli scavi delle trincee per la posa delle tubazioni secondo le sezioni tipo di progetto;
3. demolizione della roccia e dei trovanti rinvenuti nelle sezioni di scavo;
4. posa di tutti i materiali di cui al punto 1, compresa la saldatura di tubi, curve, pezzi speciali, valvole e tutto quanto necessario per la realizzazione completa delle reti di 3^a specie;
5. fornitura e posa di carpenteria metallica per attraversamenti, ancoraggi ai ponti, ecc., previsti dal progetto o richiesti dalla D.L.;
6. esecuzione dei rinterri e dei ripristini dei terreni;
7. esecuzione dei ripristini delle strade secondo le sezioni tipo di progetto e le prescrizioni del presente Capitolato;
8. collaudo delle reti e degli impianti e radiografia di almeno il 10% delle saldature;
9. fornitura e posa di tutti gli accessori (rete di segnalazione, paline e cartelli di segnalazione condotta, ecc.);

10. esecuzione delle misure elettriche e realizzazione degli interventi necessari alla perfetta e sicura funzionalità dell'impianto di protezione catodica.

Il metanodotto oggetto del presente appalto richiede:

- la posa di tubazione in acciaio DN 350 di 3^a specie in terreni di campagna, in attraversamento di linee ferroviarie, strade bianche, di Strade Comunali, Provinciali, Statali, di corsi d'acqua superficiali, del fiume Adda in subalveo, di torrenti sia in subalveo sia tramite aggraffaggio alla struttura del ponte (Caronella);
- la realizzazione di punti di intercettazione di linea con valvola in cameretta interrata;
- la realizzazione di punti di intercettazione di linea con valvola fuori terra;
- punti di intercettazione/derivazione in cameretta interrata per l'alimentazione dei futuri GRI;
- l'inserimento di giunti dielettrici con relativi punti di misura del potenziale tubo-terra e relative apparecchiature per la realizzazione dell'impianto di protezione catodica;
- il collegamento al metanodotto di 3^a specie in fase di realizzazione di Chiuro;
- la realizzazione di quanto necessario (misure in loco, alimentatori, dispersori, ecc.) per l'efficace attivazione della protezione attiva (o "catodica") delle reti interrate;
- la realizzazione di cunicoli di protezione tipo RACI.

PARTE QUINTA

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Come già specificato nell'art. 2 del presente capitolato **il qui presente appalto è a corpo.** La contabilizzazione di eventuali varianti (in più od in meno), come specificato in precedenza, sarà effettuata "a misura" secondo le modalità di misurazione e contabilizzazione contenute nel presente capitolato, dall'elenco prezzi, con metodi geometrici o con pesatura diretta, In ogni caso, e per quanto non in contrasto con il presente capitolato, si rimanda al Capitolato Speciale delle opere pubbliche.

SCAVI, REINTERRI E MOVIMENTI TERRA

A) Per sbancamento e piste di servizio

Gli scavi di sbancamento verranno valutati col metodo delle sezioni ragguagliate del volume di scavo.

Le piste di servizio saranno contabilizzate a misura lineare, indipendentemente dalla conformazione del terreno, rilevata in asse condotta. Si precisa che nei prezzi di contabilizzazione s'intendono compensati ogni e qualsiasi onere relativo al lavoro di movimento terra, alla eventuale fornitura, posa e rullatura di materiale ed al ripristino dello stato dei luoghi.

B) Per le tubazioni in trincea

Gli scavi eseguiti per la posa delle condotte saranno di norma compensati a metro cubo con riferimento alle sezioni tipo risultanti dai disegni di progetto.

Il volume da contabilizzarsi sarà quindi ottenuto moltiplicando le lunghezze effettive per le sezioni teoriche risultanti dai disegni di progetto.

Le prestazioni da considerare come sovrapprezzo saranno contabilizzate a metro cubo o a metro lineare come espresso in Elenco Prezzi, previa autorizzazione della D.L.; nel caso di contabilizzazione a metro cubo le quantità saranno ottenute moltiplicando le lunghezze effettive per le sezioni teoriche risultanti dai disegni di progetto.

Essendo lo scavo compensato a metro cubo sulla teorica sezione di progetto, non verrà tenuto conto, in ogni caso, della profondità variabile dello scavo medesimo o del maggior volume derivato da approfondimenti, allargamenti anche in corrispondenza dei giunti, ripresa delle eventuali frane, diversa inclinazione delle pareti o per altre cause.

Non saranno considerati neppure gli oneri relativi alla demolizione di manufatti, sia in muratura di laterizio che di calcestruzzo, o trovanti purché il volume effettivo di ogni singolo elemento non superi i 0,50 m³.

Per lo scavo in roccia la quantità sarà contabilizzata a metro cubo ottenuta moltiplicando la lunghezza effettiva per l'altezza effettiva della roccia, per la larghezza teorica di progetto della trincea.

Nel prezzo di scavo in trincea esposto in Elenco Prezzi si intendono compresi tutti gli oneri per:

- il carico, il trasporto, il deposito temporaneo e la ripresa del materiale idoneo per il successivo rinterro;
- il rinterro dello scavo con il materiale di risulta o con inerte di cava fornito a parte;
- la ricerca e l'esatta individuazione di tutti i sottoservizi (fognature, acque, reti gas, reti ENEL e TELECOM, ecc.) e le prestazioni di tutto l'occorrente per il sostegno, il mantenimento in esercizio o, ove ciò non sia possibile, la rimozione e il relativo rifacimento di tutte le condutture sotterranee di qualunque natura che dovessero interferire con gli scavi o con l'esecuzione in genere delle opere oggetto dell'Appalto;
- la demolizione della massicciata con carico, trasporto e smaltimento a discarica del materiale non riutilizzabile;
- il carico, il trasporto e lo smaltimento del materiale in eccesso o sostituito;
- eventuali puntellature, sbadacchiature e cassetture di sicurezza dello scavo.

La fornitura di materiale arido d'apporto in sostituzione del materiale scavato, sarà compensato a metro cubo sulle quantità risultanti dalla lunghezza effettiva per le sezioni nette di riempimento di progetto.

Inoltre nel prezzo di scavo in trincea esposto in Elenco Prezzi si intendono compresi tutti gli oneri di cui sopra ed inoltre:

- oneri per l'individuazione, il superamento e l'eventuale ripristino di qualsiasi sottoservizio danneggiato, interrato e non; nonché il risarcimento di eventuali danni conseguenti al fuoriservizio degli impianti eventualmente interrotti;
- oneri per il rifacimento di qualsiasi manufatto, muro di confine, muro a secco, rotto o danneggiato nel corso dei lavori di scavo.

C) Per scavi isolati e di sondaggio

Gli scavi isolati e di sondaggio, eseguiti sia a macchina che a mano, saranno compensati a metro cubo in base alle dimensioni effettive rilevate in opera, compresi gli oneri di rinterro.

D) Per opere edili

Gli scavi a sezione obbligata per opere edili in genere saranno compensati a metro cubo in base ai volumi effettivi.

Per tutte le tipologie di scavo sopra descritte i prezzi di Capitolato comprendono anche i seguenti oneri:

- la rimozione e la rimessa in opera di paracarri, guardrail, segnali stradali, cartelli pubblicitari;
- lo scortico del terreno vegetale coltivabile, fino ad una profondità di 40 cm, l'accumulo separatamente dagli altri materiali di scavo e il successivo ripristino;
- lo spianamento del terreno e la sua regolarizzazione quale piano lavorabile con mezzi agricoli;
- la rimozione degli ostacoli presenti di qualunque tipo;
- la costruzione, il mantenimento e lo smantellamento a lavori ultimati di tutte le opere necessarie a garantire il passaggio del personale e dei mezzi, anche se estranei all'Appaltatore;
- la giacenza e il posizionamento nell'area della pista dei materiali di scavo, di demolizione e di rimozione che potranno essere riutilizzati nei ritombamenti;
- l'allontanamento e il trasporto a pubbliche discariche dei materiali in eccedenza e/o

- comunque non utilizzabili nei rinterri;
- eventuali puntellature, sbadacchiature e cassature di sicurezza dello scavo;
 - la predisposizione di tutte le difese, opere di salvaguardia o di contenimento atte ad evitare danni o richieste di risarcimento per occupazione temporanea o frutti pendenti, da parte di terzi, al di fuori della pista di servizio;
 - la predisposizione o la garanzia del passaggio ai terreni confinanti con la pista, o comunque da questa accessibili, degli agricoltori, dei mezzi e degli animali necessari al proseguo delle attività agricole, con adeguate opere di transito sia in larghezza di sagoma che per carico massimo;
 - il mantenimento con adeguate opere (tipo fognoli, drenaggi, fossi discolo, ecc.) del normale deflusso delle acque attraversamenti o circostanti la pista di qualsiasi provenienza esse siano, e tali da non creare ristagni, danni o allagamenti alle culture e alle opere adiacenti;
 - la transennatura, la recinzione e la segnalazione sia diurna che notturna della pista;
 - la rimozione, a lavoro ultimato, di tutte le opere accessorie e difensive di qualsiasi genere e natura;
 - la fresatura, a lavori ultimati, di tutte le aree agricole interessate dalla pista e dai cantieri di posa della condotta.

E) Scavo in presenza di acqua

Il prezzo esposto in Elenco Prezzi compensa il noleggio per ogni 24 ore di funzionamento di motopompa aspirante e del complesso well-point di aspirazione e scarico; sono compresi nel prezzo tutti gli oneri per l'installazione ed eventuali spostamenti del complesso, l'allontanamento delle acque aspirate ed il loro convogliamento ai punti di scarico stabiliti dalla D.L.; sono pure compresi gli oneri per la fornitura di carburanti, lubrificanti, assistenza tecnica e sorveglianza notturna per garantire il perfetto funzionamento del complesso.

DISFACIMENTO DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

A) Pavimentazioni in asfalto

Il disfacimento di pavimentazioni in asfalto sarà contabilizzato a metro lineare di taglio con riferimento all'asse della tubazione in opera ed indipendentemente dallo spessore dello strato; il prezzo include tutti gli oneri di taglio regolare dei bordi con apposita macchina.

B) Pavimentazione in pietra, blocchetti di porfido, acciottolato

Il disfacimento di pavimentazioni in pietra, blocchetti di porfido, acciottolato sarà contabilizzato a metro quadrato con riferimento alla larghezza stabilita nel progetto; il prezzo include tutti gli oneri di rimozione, recupero, trasporto ed immagazzinamento delle pietre, cubetti di porfido e ciottoli, nonché il carico, trasporto e smaltimento a discarica del materiale di risulta; per la pavimentazione in lastre di pietra è compresa la numerazione delle stesse.

C) Cordoli di pietra naturale

La rimozione di cordoli in pietra naturale sarà contabilizzata a metro lineare; il prezzo include tutti gli oneri di rimozione, recupero, trasporto ed immagazzinamento dei cordoli, nonché il carico, trasporto e smaltimento a discarica del materiale di risulta.

RIPRISTINO SOTTOFONDO E PAVIMENTAZIONI STRADALI

I ripristini considerati sono quelli relativi a:

- trincee di posa tubazione;
- scavi per sondaggi, camerette, ecc.

I ripristini dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni del progetto, incluse quelle della parte terza del presente Capitolato, e/o dell'Ente Proprietario della strada.

I ripristini in macadam realizzati per la formazione di sedi stradali non bitumate saranno contabilizzate a metro quadrato effettivo in opera risultante dal prodotto della media aritmetica delle larghezze delle sezioni di progetto per la distanza fra le sezioni considerate; sono compresi gli oneri di rullatura, bagnatura, costipazione e pulizia della sede stradale.

I ripristini con bynder bitumato saranno contabilizzati a metro quadrato effettivo in opera risultante dal prodotto della media delle larghezze delle sezioni di progetto per la distanza fra le sezioni considerate; nel prezzo s'intende compensata la costipazione dello strato di materiale arido costituente il cassonetto sottostante, nonché l'eventuale scarifica del sottofondo alle quote di progetto, con carico e trasporto a discarica dell'eventuale materiale di risulta.

I ripristini del tappeto d'usura saranno contabilizzati a metro quadrato effettivo in opera risultante dal prodotto della media delle larghezze delle sezioni di progetto, comunque in accordo con le prescrizioni dell'Ente Proprietario della strada, per la distanza fra le sezioni considerate; sono compresi gli oneri di fresatura, spruzzatura di emulsione bituminosa, stesura del tappeto con macchina finitrice, ripristino della segnaletica orizzontale.

Non saranno in nessun caso riconosciuti compensi aggiuntivi per:

- maggiori larghezze di ripristino derivanti da franamenti delle pareti, irregolarità di taglio, allargamenti in corrispondenza dei giunti o arbitrariamente eseguiti dall'Appaltatore;
- ripristini e ricariche di materiali che l'Impresa è tenuta ad effettuare per eliminare gli assestamenti della sede stradale.

I ripristini di pavimentazioni stradali in pietra, blocchetti di porfido od acciottolato saranno contabilizzati a metro quadrato sulla base delle larghezze di ripristino stabilite dal progetto; nel prezzo sono compresi gli oneri di recupero delle pietre, blocchetti di porfido, ciottoli e la fornitura dei materiali mancanti per il completamento della pavimentazione.

La D.L. potrà riconoscere il compenso per la fornitura del materiale necessario al completamento delle opere qualora a Suo insindacabile giudizio il materiale recuperato sia insufficiente.

I ripristini delle cordature in pietra naturale saranno contabilizzati a metro lineare e nel prezzo sono compresi gli oneri per il recupero e la fornitura dei materiali mancanti per il completamento.

CALCESTRUZZI E MURATURE

Le opere in calcestruzzo ed in muratura saranno contabilizzate a metro cubo; i volumi saranno quelli risultanti da progetto o dalle dimensioni autorizzate dalla D. L..

Dai volumi totali dei calcestruzzi e delle murature saranno dedotti i volumi corrispondenti ad aperture e finestre di sezione trasversale superiore a 0,15 m² e/o di volume superiore a 0,25 m³. Nel prezzo esposto sono compresi tutti gli oneri di fornitura, trasporto, pompaggio, vibrazione, ponteggi e quant'altro necessario a rendere finito in opera il manufatto; restano esclusi e compensati a parte la formazione ed il disfacimento dei casseri e la fornitura e la posa in opera del ferro di armatura.

Le casserature in legno e ferro saranno contabilizzate a metro quadro; le superfici saranno quelle risultanti dai disegni di progetto o quelle autorizzate dalla D. L..

Nel prezzo esposto sono compresi tutti gli oneri di formazione e disarmo, lo sfrido o perdita dei materiali, i ponteggi per dare l'opera finita e pronta a ricevere il getto.

Il ferro di armatura del C. A. sarà contabilizzato a peso sulla base dei quantitativi risultanti dai calcoli di progetto, approvati dalla D. L.; i quantitativi forniti dovranno essere comprovati da cartellino di pesatura.

Nel prezzo esposto sono compresi tutti gli oneri di piegatura, messa in opera e legatura in modo da fornire l'armatura pronta per ricevere il getto.

Nel prezzo a corpo delle camerette e dei pozzetti si intendono compresi la formazione di murature perimetrali in mattoni o in calcestruzzo, di solette gettate in opera o prefabbricate in c.a., la fornitura e la posa di dispositivi di chiusura ed ogni altra opera complementare quale impermeabilizzazioni, dispositivi di aerazione, scalette, ecc..

TUBAZIONI

Le tubazioni di qualunque tipo (acciaio, PEAD) saranno contabilizzate a metro lineare con riferimento all'asse della tubazione in opera e con fornitura e posa di tubi in lunghezza singola commerciale.

Nel prezzo della fornitura sono compresi gli oneri di trasporto, scarico, accatastamento e custodia dei tubi.

Nel prezzo della posa in opera sono compresi gli oneri di carico e trasporto, dal deposito al cantiere, lo sfilamento dei tubi lungo lo scavo di posa, compresi i mezzi di sollevamento, la formazione dei giunti ed il loro rivestimento secondo le specifiche di progetto, il calaggio nella trincea, la saldatura, la pulizia della condotta prima della messa in esercizio, il pre-collaudo dei singoli tratti di tubazione posati.

Il collaudo definitivo dall'intera rete verrà compensato con la specifica voce in Elenco Prezzi. In essa si intendono comprese e quindi a carico dell'Appaltatore tutte le apparecchiature di controllo necessarie per le prove (manometri, termometri, manotermografi, barometri, i compressori d'aria, le pompe di riempimento e di pressurizzazione, ecc.), l'eventuale acqua necessaria e quanto altro occorrente per l'esecuzione delle prove stesse.

GUAINE E PEZZI SPECIALI

La fornitura e la posa delle guaine di protezione in acciaio o PVC sono compensate a metro lineare; si intendono incluse tutte le forniture e le operazioni necessarie a dare l'opera finita senza alcun compenso aggiuntivo rispetto al prezzo di fornitura al prezzo di posa.

I pezzi speciali (saracinesche, valvole di regolazione della pressione e della portata, contatori, manometri, idranti, ecc.) saranno contabilizzati a numero.

Nel prezzo esposto sono compresi tutti gli oneri di fornitura e trasporto dal magazzino di deposito, la messa in opera comprensiva di flange, bulloneria, guarnizioni mezzi di sollevamento, ecc..

ATTRAVERSAMENTI DI RILEVATI STRADALI O FERROVIARI

I lavori necessari alla realizzazione di sottopassi stradali o ferroviari saranno contabilizzati come nel seguito precisato:

- compenso a forfait, per l'installazione e la gestione del cantiere, comprendente nel dettaglio i seguenti oneri:
 1. la messa a disposizione di tutte le attrezzature necessarie ad eseguire la perforazione;
 2. lo scavo e la predisposizione della camera e dell'eventuale muro di spinta;
 3. il montaggio e lo smontaggio del cantiere a lavori ultimati;
 4. l'assistenza tecnica e le prestazioni degli operai specializzati;
 5. il materiale di consumo (olio, carburante, elettrodi, ecc.);
 6. tutti i mezzi di sollevamento;
 7. tutte le opere provvisorie per la messa in sicurezza del cantiere;
- compenso a metro lineare per la fornitura del tubo guaina, compresi la posa in opera, le saldature in perfetto allineamento, lo smarinaggio del materiale di risulta dall'interno del tubo e il suo trasporto e smaltimento in pubblica discarica.

La contabilizzazione delle altre eventuali opere accessorie, in particolare della preparazione degli scavi di ingresso e di uscita di tubo e controtubo, compreso l'aggettamento delle acque presenti negli stessi e il loro sostegno, l'eventuale realizzazione del muro reggispinga, la verniciatura della tubazione con prodotti epossidici, verrà invece effettuata con le rispettive voci di Elenco Prezzi, se previste.

Sondrio, febbraio 2013

IL TECNICO

Dott. Ing. Marco Riva



TABELLA «A»	CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articolo 61, comma 3 DEL DPR 207/2010)
--------------------	--

n.	Lavori di	Categoria ex allegato A d.P.R. n. 207 del 2010	Euro	Incidenza % manodopera
Ai sensi dell'articolo 2 del presente capitolato, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30%.				
1	ACQUEDOTTI, GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE E DI EVACUAZIONE	Prevalente	OG6	2.205.889,85 26 %

Ai sensi dell'art. 2 del presente capitolato, i seguenti lavori costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 37, comma 11, legge n. 163 del 2006 e all'art. 107, comma 2 del nuovo regolamento DPR 207 del 2010, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori, possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante. NON possono essere subappaltati.				
2		Scorporabile	O....	
3		Scorporabile	O....	

Ai sensi dell'art. 2 del presente capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore al 10% del totale ovvero a Euro 150.000: - appartengono a categorie... general... divers... da quella prevalente; - costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui 107, comma 2 del nuovo regolamento DPR 207 del 2010, di importo NON superiore al 15% dell'importo totale dei lavori; possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante, ovvero indicati obbligatoriamente in sede di gara da subappaltare e affidati ad un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore (impresa singola, mandante o subappaltatrice) deve essere in possesso dei relativi requisiti.				
4	STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, PISTE AEROPORTUALI E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI	Scorporabile e subappaltabile	OG3	194.110,15 18 %
5		Scorporabile e subappaltabile	O....	

Ai sensi dell'articolo 2 del capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore ad Euro 150.000, appartengono a categorie... specializzate... (serie «OS»), diverse dalle strutture, impianti ed opere speciali di cui all'articolo 107, comma 2 del nuovo regolamento DPR 207 del 2010. Essi possono essere subappaltati anche per intero o assunti ad un'impresa mandante, ovvero eseguiti dall'appaltatore anche se quest'ultimo non sia in possesso dei relativi requisiti.				
6		Scorporabile e subappaltabile	OS....	
7		Scorporabile e subappaltabile	OS....	

TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				
--------------------------------------	--	--	--	--

Lavorazioni NON scorporabili ma solo subappaltabili (ai fini della qualificazione dei concorrenti gli importi di questi lavori è compreso nell'importo dei lavori della categoria prevalente di cui al numero 1 della presente tabella)				
Ai sensi dell'articolo 2 del capitolato, i seguenti lavori, di importo inferiore al 10% dei lavori e ad Euro 150.000 possono essere eseguiti dall'appaltatore o essere subappaltati anche per intero ad imprese in possesso dei requisiti di cui all'art. 90, comma 1, del nuovo regolamento DPR 207 del 2010				
8		subappaltabile	O.....	
9		subappaltabile	O.....	
10		subappaltabile	O.....	
11		subappaltabile	O.....	

--	--	--	--	--

TABELLA «B»	GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE – CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera – articolo 5
--------------------	--

n.	Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di lavorazioni omogenee	In Euro	In %
1			
2			
3			
<i>Parte 1 - TOTALE LAVORI A MISURA (articolo 27)</i>			
8			
9			
10			
<i>Parte 2 - TOTALE LAVORO A CORPO (articolo 28)</i>			
18			
19			
20			
<i>Parte 3 - TOTALE LAVORI IN ECONOMIA (articolo 29)</i>			
a)	Totale importo esecuzione lavori (base d'asta) (parti 1 + 2 + 3)		
1			
2			
<i>Parte 1- Totale oneri per la sicurezza A MISURA (articolo 27)</i>			
3			
4			
<i>Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 28)</i>			
6			
7			
<i>Parte 3 - Totale oneri per la sicurezza IN ECONOMIA (articolo 29)</i>			
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (parti 1 + 2 + 3)		
	TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)		

Fermo restando quanto prescritto dall'articolo 2 e quanto indicato in calce alla precedente tabella «A», i lavori indicati ai numeri 4 e 5, sono impianti tecnologici per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui alla legge n. 46 del 1990 e al relativo regolamento di attuazione approvato con d.P.R. n. 447 del 1991; essi devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario essi devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale, ovvero, da un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore deve essere in possesso dei requisiti necessari.

Ente appaltante: STAZIONE APPALTANTE DI _____
Ufficio competente: _____

ASSESSORATO A _____

UFFICIO TECNICO _____

Dipartimento/Settore/Unità operativa _____
LAVORI DI _____

Progetto esecutivo approvato con deliberazione della Giunta Comunale n. ____ del _____

Progetto esecutivo:**Direzione dei lavori:**

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a. _____

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti _____

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x giorni: _____

Notifica preliminare in data: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro _____
IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro _____
ONERI PER LA SICUREZZA: Euro _____
IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro _____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ____ %

Impresa esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori dell'_____ categori_: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati
	categori a	descrizione	In Euro

Intervento finanziato con fondi del Comune (ovvero)

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico comunale

telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it E-mail: _____ @ _____ .it

TABELLA «D»	ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI
--------------------	--

	Elemento di costo	importo	Euro	incidenza	%
1)	Manodopera		Euro		%
2)	Materiale		Euro		%
3)	Trasporti (ql/Km)		Euro		%
4)	Noleggi		Euro		%
			Euro	100	%

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	
Operai qualificati	n.	
Manovali specializzati	n.	

TABELLA «E»	RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO
--------------------	--

	Euro
1.a Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	
1.b Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	
1 Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)	
2.a Ribasso offerto in percentuale	
2.b Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
3 Importo del contratto (2.b + 1.b)	
4 Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %
5 Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
6 Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 20%)	%
7 Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)	---
8 Garanzia fideiussoria finale ridotta (50% di 7)	---
9 Importo minimo netto stato d'avanzamento	
10 Tempo utile per l'esecuzione dei lavori in giorni	giorni
11.a Penale giornaliera per il ritardo	
11.b Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	
12 Importo assicurazione C.A.R. articolo 34, comma 3	
13 Importo assicurazione R.C.A. articolo 34, comma 4	

TABELLA «F»	STIMA DELL'INCIDENZA DEL COSTO DELLA MANODOPERA
--------------------	--

Ai sensi dell'art.82 comma 3 bis del 163/2006, così come introdotto dall'art. 32 comma 7 bis della Legge 98/2013 in conversione del D.Lgs 69/2013 (Decreto del Fare), gli indici minimi di congruità di incidenza del costo del lavoro desunto dall'avviso Comune sottoscritto dalle rappresentanze datoriali e sindacali del 28/10/2010 sono i seguenti:

CATEGORIE	Percentuali di incidenza minima della manodopera sul valore dell'opera	Spese relative al costo del personale Euro
OG3 - STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, PISTE AEROPORTUALI E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI	13,77 %	26.728,97
OG6 - ACQUEDOTTI, GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE E DI EVACUAZIONE	13,66 %	301.324,55