



PROCEDURA APERTA PER L'APPALTO MISTO DI LAVORI E SERVIZI

LAVORI:

- 1) **Costruzione rete gas e relativi impianti di derivazione di utenza;**
- 2) **Manutenzione ordinaria e straordinaria su reti gas metano e derivazioni di utenza (pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar);**
- 3) **Prestazioni accessorie delle attività della distribuzione del gas metano comprese le visite domiciliari per disalimentazioni, sospensioni e interruzioni;**

SERVIZI

- 4) **Servizio di Reperibilità di “seconda chiamata” di pronto intervento (compreso la messa in sicurezza dell’impianto di distribuzione del gas);**

Importo Lavori soggetti a ribasso: € 1.000.000,00;

Importo Servizi soggetti a ribasso: € 200.000,00;

Importo Oneri per la Sicurezza: € 50.000,00;

**CAPITOLATO DI APPALTO
*SPECIFICHE TECNICHE***

INDICE

PREMESSA	2
ART. 1 LEGGI E DECRETI E NORME DI SICUREZZA	3
ART. 2 NORME DI RIFERIMENTO	8
ART. 3 MATERIALI IN GENERE.....	13
ART. 4 MALTE E CONGLOMERATI	14
ART. 5 MURATURE DI MATTONI.....	14
ART. 6 MURATURA IN CALCESTRUZZO	15
ART. 7 TRACCIAMENTI	15
ART. 8 SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI	15
ART. 9 MOVIMENTAZIONE, ACCATASTAMENTO E SFILAMENTO DEI TUBI	18
ART. 10 SALDATURA TUBAZIONI INTERRATE.....	20
ART. 11 CALO DELLE TUBAZIONI NELLO SCAVO	24
ART. 12 CAMBIAMENTI DI DIREZIONE DELLE TUBAZIONI	25
ART. 13 RIVESTIMENTO DELLA TUBAZIONE IN ACCIAIO ED IMPIANTO IN P.C.....	26
ART. 14 PROVA DI TENUTA DELLE CONDOTTE E COLLAUDO DELL'ISOLAMENTO ELETTRICO DELLE NUOVE RETI	28
ART. 15 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	29
ART. 16 NOTE	30

PREMESSA

Avvertenze Generali

Il presente Volume é parte integrante ed inscindibile dei Documenti Contrattuali di Appalto per i Lavori connessi alla posa in opera e manutenzione della rete di distribuzione del gas dell' AMGAS s.p.a. di Foggia.

I Documenti Contrattuali di Appalto allegati sono costituiti dai Volumi di seguito indicati.

- Condizioni Generali di Appalto;
- Condizioni Speciali di Appalto;
- Condizioni Speciali di Appalto Prestazioni Accessorie alle attività della distribuzione del gas;
- Specifiche Tecniche (con Allegato Procedure del Sistema di Qualità dell'Amgas spa di Foggia);
- Particolari Costruttivi;
- Elenco Prezzi.

Questo Volume è parte integrante della Convenzione che verrà stipulata per tutti i Lavori di cui sopra e pertanto la sottoscrizione della Convenzione implica l'accettazione integrale, senza riserve od eccezioni, di tutti i volumi in ogni parte, nessuna esclusa.

* * * *

ART. 1**LEGGI E DECRETI E NORME DI SICUREZZA**

NORME GENERALI	data	Documento	Ente emanante	Titolo
	27/04/1955	DPR n°547	Presidente della Repubblica	Norme per la prevenzione degli infortuni
	12/05/1964	Circolare n° 53	Ministero dell'Interno	Centrali di accumulo del gas metano per la successiva distribuzione, a mezzo di rete cittadina, del gas naturale per usi domestici
	16/05/1964	Circolare n° 56	Ministero dell'Interno	Disciplina tipo per la sicurezza delle condotte di trasporto e di distribuzione del gas metano
	05/11/1964	Circolare n° 106	Ministero dell'Interno	Norme di sicurezza per l'installazione e l'esercizio di grandi serbatoi fuori terra contenenti gas combustibili immagazzinati sotto pressione
	03/06/1969	Circolare n° 47	Ministero dell'Interno	Centrali di accumulo del gas metano per la successiva distribuzione, a mezzo di rete cittadina, del gas naturale per usi domestici e di riscaldamento
	23/02/1971	DM 23/2/1971	Ministero dei Trasporti	Norme per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto
	06/12/1971	L. 1083 del 6/12/71	Parlamento	Norme per la sicurezza dell'impiego del gas naturale
	23/11/1972	DM 23/11/72 e successive modificazioni	Ministero dell'Industria	Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla L. 1083/71 sulle norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile
	14/10/1974	Lettera Circolare n° 26160/4150	Ministero dell'Interno	Materiali da impiegarsi nella costruzione di condotte per il trasporto di gas metano
	13/11/1979	Lettera Circolare n° 24182/4105	Ministero dell'Interno	Impiego della ghisa sferoidale per la fabbricazione di tubi nella costruzione di condotte per il trasporto e la distribuzione di gas combustibili a pressione di esercizio non superiore a 0,5 bar
	24/11/1984	DM 24/11/84	Ministero dell'Interno	Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8
	05/03/1990	L. 46 del 5/3/1990	Parlamento	Norme per la sicurezza degli impianti
	09/01/1991	L. 10/91	Parlamento	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
	16/12/1991	L. 447/91	Parlamento	Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti.
	26/08/1993	DPR n° 412	Presidente della Repubblica	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.

NORME GENERALI

11/07/1995	L. 273 del 11/07/95 art.2	Parlamento	Misure urgenti per la semplificazione dei procedimenti amministrativi e per il miglioramento dell'efficienza delle Pubbliche Amministrazioni. - Qualità dei servizi pubblici.
18/09/1995	DPCM 18/09/95	Presidente Consiglio Ministri	Schema generale di riferimento della carta dei servizi del settore gas.
14/11/1995	L. 481 del 14/11/1995	Parlamento	Norme per la concorrenza e la regolazione dei servizi di pubblica utilità. Istituzione delle Autorità di regolazione dei servizi di pubblica utilità
12/04/1996	DM 12/4/1996	Ministero dell'Interno	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
24/07/1996	DPR n°459 Direttiva macchine	Presidente della Repubblica	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368, 93/44 e 93/68 concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine
03/02/1997	D. Lgs 52/97	Governo	Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.
04/04/1997	DM 4/4/97	Ministero della Sanità	Attuazione dell'art. 25, commi 1 e 2, del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose, relativamente alla scheda informativa in materia di sicurezza.
28/04/1997	DM 28/4/1997	Ministero della Sanità	Attuazione dell'art. 37, commi 1 e 2, del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.
25/02/1998	D. Lgs 90/98	Governo	Modifiche al decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, recante attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.
22/06/1998	Direttiva 98/30/CE del 22/06/98	Parlamento europeo	Norme comuni per il mercato interno del gas naturale
16/07/1998	D. Lgs 285/98	Governo	Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'articolo 38 della legge 24 aprile 1998, n. 128.
03/03/1999	Direttiva 3/3/99	Ministero Lavori Pubblici	Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici
14/04/1999	Delibera n. 42/99	Autorità	Direttiva per la trasparenza dei documenti di fatturazione dei consumi di gas distribuito a mezzo di rete urbana ai sensi dell'articolo 2, comma 12, lettere h) ed l), della legge 14 novembre 1995, n. 481
22/04/1999	Delibera n. 52/99	Autorità	Criteri per l'indicizzazione delle tariffe, per la parte relativa al costo della materia prima, nel servizio di distribuzione del gas a mezzo di reti urbane

NORME GENERALI

17/05/1999	L. 144 del 17/05/99 art.41	Parlamento	Misure in materia di investimenti, delega al Governo per il riordino degli incentivi all'occupazione e della normativa che disciplina l'INAIL, nonché disposizioni per il riordino degli enti previdenziali. Art.41: Norme per il mercato del gas naturale
16/11/1999	DM 16/11/99	Ministero dell'Interno	Modificazione al DM 24/11/84
16/12/1999	Delibera n. 181/99	Autorità	Osservazioni e proposte dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'attuazione della direttiva 98/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998 relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale
01/02/2000	Rapporto sulla qualità del servizio gas nel 1998	Autorità	Servizi di distribuzione e di vendita del gas a mezzo di reti urbane per utenti civili
02/03/2000	Delibera n. 47/00	Autorità	Direttiva concernente la disciplina dei livelli specifici e generali di qualità commerciale dei servizi di distribuzione e di vendita del gas
14/04/2000	Delibera n. 72/00	Autorità	Segnalazione DELL'AUTORITA' PER L'ENERGIA ELETTRICA E IL GAS AL GOVERNO CONCERNENTE lo schema di decreto legislativo di ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA EUROPEA 98/30/ce RELATIVA A NORME COMUNI PER IL MERCATO INTERNO DEL GAS
23/05/2000	D. Lgs 164/2000	Presidente della Repubblica	"Attuazione della direttiva n. 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale, a norma dell'articolo 41 della legge 17 maggio 1999, n. 144"
08/06/2000	Regolazione della sicurezza e della continuità del servizio di distribuzione del gas a mezzo di reti a media e bassa pressione	Autorità	Documento per la consultazione per la formazione di provvedimenti di cui all'art. 2, comma 12, lettere c) e h) della L. 14 novembre 1995, n° 481
18/10/2000	Delibera n. 193/00	Autorità	Adozione di disposizioni urgenti per l'esercizio delle attività di vigilanza dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ai sensi dell'articolo 22, comma 3, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164
22/12/2000	DM 22/12/2000	Ministero dell'Industria	Individuazione della Rete Nazionale dei gasdotti ai sensi dell'art.9 del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164
28/12/2000	Delibera n. 236/00	Autorità	Adozione di direttiva concernente la disciplina della sicurezza e della continuità del servizio di distribuzione del gas
28/12/2000	Delibera n. 237/00	Autorità	Definizione di criteri per la determinazione delle tariffe per le attività di distribuzione del gas e di fornitura ai clienti del mercato vincolato
24/01/2001	Delibera n. 4/01	Autorità	Rettifica di errori materiali nella deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 28 dicembre 2000, n. 237/00

NORME GENERALI

24/01/2001	Delibera n. 5/01	Autorità	Modificazione dell'articolo 27, comma 1, della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 28 dicembre 2000, n. 236/00
14/02/2001	Delibera n. 25/01	Autorità	Proroga dei termini per la comunicazione e la pubblicazione delle tariffe relative al semestre gennaio – giugno 2001 di cui all'articolo 18, comma 6 della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 28 dicembre 2000, n. 237/00
13/03/2001	Delibera n. 58/01	Autorità	Disposizioni in materia di determinazione del costo medio annuo di distribuzione per cliente e del fondo per la compensazione temporanea di costi elevati di distribuzione del gas ai sensi degli articoli 4, comma 11 e 5 della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 28 dicembre 2000, n. 237/00 e per l'adozione di disposizioni recanti modificazioni e integrazioni della medesima deliberazione
13/03/2001	Questionari distribuzione gas	Autorità	Determinazione dell'opzione tariffaria base ai sensi dell'articolo 7 della delibera n. 237/00. Rettifiche ai moduli già pubblicati ai sensi della delibera n. 58/01
27/03/2001	DM 27/03/01	Ministero dell'Industria	Determinazione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni ad importare gas naturale prodotto in Paesi non appartenenti
11/04/2001	DM 11/4/2001	Ministero della Sanità	Decreto Ministeriale del 11/04/2001 Recepimento della direttiva 2000/33/CE recante XXVII adeguamento al progresso tecnico della direttiva 67/548/CEE, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose.
24/04/2001	DM 24/4/2001	Ministero dell'Industria	Individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164
18/05/2001	DM 18/5/2001	Ministero della Sanità	Recepimento della direttiva 2000/21/CE concernente l'elenco degli atti legislativi comunitari di cui all'art. 13, paragrafo 1, quinto trattino della direttiva 67/548/CEE, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose.
30/05/2001	Delibera n. 120/01	Autorità	Criteri per la determinazione delle tariffe per il trasporto e il dispacciamento del gas naturale e per l'utilizzo dei terminali di Gnl
01/06/2001	La distribuzione del gas a mezzo di reti urbane in Italia	Autorità	Analisi del settore alla vigilia della liberalizzazione
21/06/2001	Delibera n. 134/01	Autorità	Integrazioni della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 28 dicembre 2000, n. 237/00, in materia di tariffe per l'attività di fornitura del gas ai clienti del mercato vincolato

NORME GENERALI	21/06/2001	Delibera n. 135/01	Autorità	Modifiche e integrazioni della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 22 aprile 1999, n. 52/99 in materia di criteri per l'indicizzazione delle tariffe, per la parte relativa al costo della materia prima, nella distribuzione dei gas a mezzo di reti urbane
	21/06/2001	Delibera n. 136/01	Autorità	Direttiva per la conversione in Euro dei corrispettivi unitari delle tariffe e per la fatturazione ai clienti finali
	07/08/2001	Delibera n. 184/01	Autorità	Adozione di direttiva concernente il riconoscimento ai clienti idonei della facoltà di recesso nei contratti di fornitura di gas naturale
	07/09/2001	Delibera n. 193/01	Autorità	Disposizioni in materia di tariffe per il trasporto e il dispacciamento del gas naturale e per l'utilizzo dei terminali di Gnl, in attuazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 maggio 2001, n. 120/01
	18/10/2001	Delibera n. 229/01	Autorità	Adozione di direttiva concernente le condizioni contrattuali del servizio di vendita del gas ai clienti finali attraverso reti di gasdotti locali, ai sensi dell'articolo 2, comma 12, lettera h), della legge 14 novembre 1995, n. 481
	21/11/2001	Chiarimenti sulla 47/00	Autorità	Chiarimenti su alcune modalità applicative della delibera n. 47/00 "Direttiva concernente la disciplina dei livelli specifici e generali di qualità commerciale dei servizi di distribuzione e di vendita del gas"
	22/11/2001	Chiarimenti sulla 237/00	Autorità	Chiarimenti su alcune modalità applicative della delibera n. 237/00 "criteri per la determinazione delle tariffe per le attività di distribuzione del gas e di fornitura ai clienti del mercato vincolato" (e successive Modifiche)

D.LGS. 19 settembre 1994, n. 626

Attuazione delle direttive riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

D.LGS 19 marzo 1996 n. 242

Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 19 settembre 1994 n. 626

D.LGS. 14 agosto 1996, n. 494

Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

ART. 2 NORME DI RIFERIMENTO

N° NORMA TECNICA	ENTE	TITOLO	ANNO	CONTENUTI
9167	UNI - CIG	Impianti di ricezione e prima riduzione dei gas naturale. Progettazione, costruzione, collaudo	1988	<i>criteri principali da seguire per la progettazione, la costruzione, il collaudo degli impianti di ricezione e prima misurazione del gas naturale (REMI). Sono esclusi da una trattazione dettagliata quei componenti e quegli impianti per i quali già esiste oppure è prevista una norma specifica, come per esempio gli odorizzatori, i contatori per la misura del gas, gli impianti di riduzione diversi da quelli di prima riduzione, i regolatori di pressione, ecc.</i>
9463-1	UNI - CIG	Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari Parte 1a: Impianti di odorizzazione. Progettazione, costruzione ed esercizio	1994	<i>criteri di progettazione, installazione e gestione degli impianti di odorizzazione ed i criteri di sicurezza relativi all'uso degli odorizzanti con particolare riguardo alla loro tossicità ed esplosività</i>
9463-2	UNI - CIG	Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici o similari Parte 2 a: Depositi di odorizzanti. Progettazione, costruzione ed esercizio	1994	<i>criteri di progettazione, installazione e gestione dei depositi di odorizzanti per gas combustibili ad uso domestico o similare, con capacità maggiore di 25 kg. Per capacità del contenitore minore del valore di soglia di 25 kg si applicano i criteri di sicurezza di cui in 7 delle UNI 9463-1</i>
9165	UNI - CIG	Reti di distribuzione dei gas con pressioni massime di esercizio minori o uguali a 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo (novembre 1987).	1987	<i>criteri per la progettazione, la costruzione ed il collaudo delle reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minori o uguali a 5 bar</i>
9034	UNI - CIG	Condotte di distribuzione del gas con pressioni massime di esercizio < 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione (marzo 1997).	1997	<i>caratteristiche dei materiali destinati alla costruzione delle condotte di distribuzione di gas combustibile, esercite a pressione, p, non maggiore di 5 bar ed i relativi sistemi di giunzione</i>
10576	UNI - CIG	Protezione delle tubazioni gas durante i lavori nel sottosuolo (aprile 1996).	1996	<i>La norma stabilisce i criteri guida per l'esecuzione di lavori nel sottosuolo (nuova opera o manutenzione) interferenti con tubazioni gas interrate. In particolare riguarda: materiali delle condotte, profondità scavi, criteri di gestione degli interventi, sistemi di segnalazione ed identificazione dei servizi gas, tecniche di cantiere e sostegno delle pareti dello scavo.</i>

70029	UNI CEI	Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi: progettazione, costruzione, gestione e utilizzo - criteri generali e di sicurezza	1998	<i>criteri generali e di sicurezza per la progettazione, costruzione, gestione e utilizzo delle SSP. La norma si applica alle SSP di nuova costruzione ed alla trasformazione radicale di quelle esistenti</i>
70030	UNI CEI	Impianti tecnologici sotterranei	1998	<i>criteri generali per la posa degli impianti tecnologici sotterranei al fine di assicurare un razionale indicazione degli spazi nel sottosuolo in ambito urbano. La norma si applica alla costruzione di nuove reti di distribuzione e reti secondarie di impianti tecnologici posizionati nel sottosuolo in aree urbane di nuovo sviluppo</i>
9245	UNI - CIG	Dispositivi di intercettazione per reti di distribuzione e lo trasporto dei gas. Valvole a farfalla (aprile 1988).	1988	<i>prescrizioni relative a tutte le valvole utilizzate per le reti e impianti gas aventi diametro nominale compreso fra DN da 50 a 1200 e pressione max di esercizio $p(e) \leq 12$ bar</i>
10284	UNI - CIG	Giunti isolanti monoblocco	1993	<i>caratteristiche costruttive e dimensionali, tecniche, modalità di prova e marcatura dei giunti isolanti monoblocco con estremità a saldare di testa e filettate, aventi dimensione nominali $10 \leq DN \leq 80$ e pressione nominale PN 10</i>
8488	UNSIDER	Tubi di acciaio per condotte	1988	<i>caratteristiche dei tubi ad estremità lisce in acciaio di qualità per condotte, utilizzate nelle industrie del petrolio e del gas naturale</i>
10190	UNSIDER	Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni - rivestimento esterno in nastri di polietilene	1993	<i>il rivestimento della presente norma si applica per la protezione passiva contro la corrosione di prodotti tubolari di acciaio. Esso è utilizzato principalmente per la protezione delle tubazioni interrato, posate in cunicoli</i>
9782	UNI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione	1990	<i>criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione della protezione catodica contro la corrosione delle superfici esterne di strutture metalliche interrate, quali tubazioni, cavi e serbatoi</i>
9783	UNI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: interferenze elettriche	1990	<i>indicazione delle principali cause di interferenze elettriche tra strutture metalliche interrate e analisi delle fasi attraverso le quali si affrontano i problemi di interferenza</i>
9-34	CEI	Effetti delle interferenze elettromagnetiche provocate da linee di trazione ferroviarie elettrificate in corrente alternata su tubazioni - valori ammissibili e provvedimenti di protezione	1997	<i>effetti dell'interferenza elettromagnetica prodotta per accoppiamento induttivo, capacitivo e conduttivo da linee di trazione elettrificate in corrente alternata su tubazioni</i>
5	UNI - CEI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: misure di corrente	1992	<i>esecuzione della misura della corrente che fluisce lungo una struttura e della corrente che la struttura scambia con l'ambiente, allo scopo di valutare lo stato di corrosione e il grado d'isolamento della struttura stessa</i>

6	UNI - CEI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: misure di potenziale	1992	<i>determinazione del potenziale di struttura delle strutture metalliche interrate e della differenza di potenziale tra due punti sul terreno</i>
7	UNI - CEI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: misure di resistenza elettrica	1993	<i>determinazione della resistenza di isolamento di una struttura, della resistenza longitudinale, della resistenza di terra dei dispersori e della resistività dell'ambiente</i>
10166	UNI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: posti di misura	1993	<i>criteri di predisposizione di posti di misura per il controllo dello stato elettrico delle strutture - si applica alle strutture metalliche interrate o immerse in acqua dolce</i>
10265	UNI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: segni grafici	1993	<i>segni grafici per schemi circuitali e disegni planimetrici relativi a strutture metalliche interrate</i>
10362	UNI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: verifiche e controlli	1993	<i>verifiche e controlli da effettuare per accertare se un sistema di protezione catodica conserva nel tempo la sua efficienza e la sua efficacia o se esso necessita di revisioni</i>
10428	UNI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: impianti di drenaggio unidirezionali	1994	<i>tipi e requisiti degli impianti di drenaggio. La norma si applica agli impianti di drenaggio collegati fra la struttura interrata e le rotaie appartenenti, o comunque connessi, al circuito di ritorno di sistemi di trazione elettrica eserciti a corrente continua</i>
10405	UNI	Protezione catodica di strutture metalliche interrate: localizzazione del tracciato, di falle nel rivestimento e di contatto con strutture estranee	1995	<i>individuazione del tracciato e della profondità di posa di condutture metalliche interrate; ricerca e localizzazione di falle nel rivestimento isolante esterno, di loro contatti con strutture metalliche estranee, di contatti fra condutture e loro tubi guaina</i>
10835	UNI	Anodi e dispersori per impianti a corrente impressa: criteri di progettazione e installazione in stampa	1997	<i>requisiti degli anodi e criteri generali di progettazione e installazione dei dispersori di impianti di protezione catodica a corrente impressa per strutture metalliche interrate ed immerse in acqua dolce o salmastra</i>
10611	UNI	Rivestimenti isolanti di strutture metalliche interrate da associare alla protezione catodica	1997	<i>criteri di progettazione e controllo della protezione passiva di strutture metalliche interrate da associare alla protezione catodica e di tratti di strutture fuoriuscenti dal terreno</i>
8827 (+ FA-1)	UNI - CIG	Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar. Progettazione, costruzione e collaudo (ottobre 1985).	1985	<i>criteri per la progettazione, la costruzione ed il collaudo di impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar, comprendendo in essi anche le opere edili</i>
10619	UNI - CIG	Impianti di riduzione della pressione dei gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e assimilabile e per utilizzo civile con pressione a valle compresa tra 0,04 e 0,5 bar Progettazione, costruzione, installazione e collaudo (luglio 1997).	1997	<i>criteri per la progettazione, la costruzione ed il collaudo di impianti di riduzione della pressione dei gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e assimilabile e per utilizzo civile con pressione a valle compresa tra 0,04 e 0,5 bar, comprendendo in essi anche le opere edili</i>

9860	UNI - CIG	Impianti di derivazione di utenza. Progettazione, costruzione e collaudo (settembre 1998).	1998	<i>criteri per la progettazione, la costruzione ed il collaudo di impianti di derivazione di utenza del gas con pressione massima di esercizio non maggiore di 5 bar</i>
7987	UNI - CIG	Contatori di gas. Termini e definizioni (dicembre 1979).	1979	<i>Definizione contatore di gas e termini correlati</i>
7988	UNI - CIG	Contatori di gas. Prescrizioni di sicurezza e metrologiche (marzo 1986).	1986	<i>Caratteristiche costruttive e funzionali dei contatori ai fini della sicurezza e modalità delle prove</i>
7988 FA-1	UNI - CIG	Contatori di gas. Prescrizioni di sicurezza e metrologiche (novembre 1990).	1990	<i>Sostituzione dell'appendice A della 7988 "Schema di verifica delle qualità tecniche e metrologiche dei contatori di nuova fabbricazione"</i>
9036	UNI - CIG	Gruppi di misura con contatori volumetrici a pareti deformabili con pressione di esercizio minore o uguale a 40 mbar. Prescrizioni di installazione (novembre 1986).	1986	<i>Prescrizione per l'installazione dei gruppi di misura corredati da contatori volumetrici a pareti deformabili e destinati alla misura dei gas distribuiti per canalizzazione. La norma si applica ai gruppi di misura con pressione massima di esercizio, rilevata immediatamente a monte del gruppo stesso, non maggiore di 40 mbar.</i>
4437	UNI-ISO	Tubi di Polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili. Serie metrica. Specifica.	1988	<i>Specifica i requisiti per le caratteristiche fisiche dei tubi di polietilene (pe) destinati ad essere utilizzati per la distribuzione di gas combustibili. Specifica inoltre alcune caratteristiche generali del materiale che serve alla fabbricazione di tali tubi. Fissa anche i requisiti dimensionali e le classi di pressione ammissibili per i tubi.</i>
9737	UNI	Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche. Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto con attrezzatura meccanica e a elettrofusione per tubazioni e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas	1997	<i>Stabilisce le modalità per la qualificazione dei saldatori che devono realizzare giunti saldati di tubazioni e raccordi in polietilene per il trasporto di gas, acqua e di altri fluidi in pressione. Vengono precisate inoltre le modalità di effettuazione di corsi di addestramento preliminari alle prove di qualificazione.</i>
10520	UNI	Saldatura di materie plastiche. Saldatura ad elementi termici per contatto. Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.	1997	<i>Si applica al processo di saldatura ad elementi termici per contatto per la realizzazione di giunti testa a testa e/o raccordi in polietilene.</i>
10521	UNI	Saldatura di materie plastiche. Saldatura per elettrofusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.	1997	<i>Si applica al processo di saldatura per elettrofusione di tubi e/o raccordi in polietilene.</i>

8849 + A1	UNI	Raccordi di polietilene (PE 50), saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, per condotte per convogliamento di gas combustibile. Tipi, dimensioni e requisiti.	1987 1990	<i>Riguarda esclusivamente i raccordi a sezione circolare, per saldatura nel bicchiere o testa a testa con elementi riscaldanti, fabbricati con polietilene, destinati, in unione con tubi delle serie di cui alla UNI 7614, al convogliamento di gas combustibili, con pressioni di esercizio non maggiori di 4 bar, in condotte interrate.</i>
8850 + A1	UNI	Raccordi di polietilene (PE) saldabili per elettrofusione per condotte interrate per convogliamento di gas combustibili. tipi, dimensioni e requisiti.	1988 1990	<i>Riguarda esclusivamente i raccordi a sezione circolare accoppiabili mediante elettrosaldatura, fabbricati con polietilene, destinati, in unione con tubi di pe di cui alla UNI 7614, al convogliamento di gas combustibili, con pressioni di esercizio non maggiori di 4 bar, in condotte interrate.</i>
10761	UNI	Coordinamento delle attività di saldatura, posa e collaudo di reti di polietilene per il convogliamento di gas combustibili, acqua e altri fluidi in pressione – Compiti e responsabilità, requisiti per l'addestramento, la qualificazione e la certificazione del personale.	1999	<i>La norma definisce i compiti e le responsabilità del personale preposto al coordinamento delle attività di saldatura, posa e collaudo di reti di polietilene per il convogliamento di gas combustibili, acqua e altri fluidi in pressione ed i requisiti per il suo addestramento, la sua qualificazione e la sua certificazione.</i>
1555	UNI EN	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte 1-2-3-4-5	2004	<i>La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1555</i>

ART. 3 MATERIALI IN GENERE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere, perverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano alle norme tecniche e/o legislative vigenti all'atto della realizzazione dei lavori, anche se non esplicitamente indicato nel presente documento e/o altro documento contrattuale.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista, perché ritenuta non idonea, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti richiesti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri, a cura e spese dell'Appaltatore.

a) Sabbia, ghiaia e pietrisco: le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione di calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme governative per i conglomerati cementizi.

b) Tubi per condotte del gas

Acciaio: I tubi sia per condotte che per allacci saldati e senza saldatura per il trasporto di metano dovranno essere con le estremità calibrate e smussate per saldature di testa e dovranno rispondere alle caratteristiche richieste dal Decreto Ministeriale 24 Novembre 1984 ed essere conformi alla Norma EN 10208-1. I tubi avranno una lunghezza normale variabile da mt. 8,00 a mt. 13,50 ed una lunghezza minima, per una quantità non superiore al 10% delle forniture totali, da mt. 4,00 a mt. 8,00, gli stessi dovranno essere accompagnati da certificati di collaudo, origine e conformità alle specifiche, al D.M. 24/11/1984 e/o altre normative applicabili, rilasciati dai produttori.

I tubi saranno grezzi internamente e protetti all'esterno con un rivestimento bituminoso di tipo pesante UNI ISO 5256/87 o con rivestimento in polietilene UNI 9099/89 R3R.

Polietilene: I tubi PE 100, conformi alla norma UNI-ISO 4437, UNI EN 1555 ed alle prescrizioni del D.M. 24/11/84 e successive modificazioni e integrazioni, sono destinati alla realizzazione di tubazioni interrato per la distribuzione di gas con una pressione di esercizio massima di 5 bar; devono essere prodotti con resine omologate da Ente di Certificazione di III^a parte accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004 (preferibilmente l'Istituto Italiano dei Plastici - I.I.P.). Non è ammesso l'impiego di tubi, per i quali siano trascorsi più di due anni dalla data di fabbricazione, stampigliata sui tubi stessi.

c) Pezzi speciali per condotte: i pezzi speciali sono quelli per le curve, i raccordi, le riduzioni, le derivazioni e simili. Essi devono avere le stesse caratteristiche chimico-fisiche delle tubazioni e rispondere alle normative vigenti in materia.

Per il polietilene l'impiego dei raccordi dovrà avvenire entro sei anni dalla data di fabbricazione, a condizione che i raccordi stessi siano protetti contro le azioni dei raggi UV e comunque mantenuti singolarmente in confezione originale opaca sigillata. Tale periodo si riduce a quattro anni per quei raccordi non protetti secondo quanto stabilito.

- d) Apparecchiature, valvole ed organi vari: le apparecchiature da installare nell'impianto secondo le indicazioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori, saranno costituite dai modelli più aggiornati delle ditte più accreditate nel campo specifico; comunque l'Impresa, prima di procedere alla fornitura, dovrà richiedere il benestare della Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare, a sua cura e spese, quando sia richiesto dalla Direzione Lavori, campioni di ogni materiale che intenda impiegare nei lavori, nella quantità, forme e dimensioni e con quelle lavorazioni che gli verranno demandate; tutte le spese per le prove ed il controllo saranno a carico esclusivo dell'Impresa.

La posa in opera delle tubazioni è subordinata all'accettazione da parte della Direzione dei Lavori previi tutti gli accertamenti tecnici e qualitativi del materiale stesso.

ART. 4 MALTE E CONGLOMERATI

I materiali da impiegare nelle malte e conglomerati e le norme per la loro esecuzione, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle disposizioni vigenti in materia.

Le malte da impiegare nelle murature saranno formate:

- a) malta ricca di cemento, Kg. 600 di cemento R-325 per mc. di sabbia;
- b) malta comune di cemento, Kg. 400 di cemento R-325 per mc. di sabbia.

ART. 5 MURATURE DI MATTONI

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolati e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisce all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere mai maggiore di 8,00 mm., né minore di mm. 5,00.

I giunti non verranno rimboccati durante la costruzione della muratura per dare maggiore presa all'intonaco ed alla stuccatura con ferro.

I lavori di muratura con malta debbono essere sospesi nei periodi di gelo nei quali la temperatura si mantenga al di sotto di 0°C per molte ore.

La muratura ad una testa di mattoni pieni e forati, verrà eseguita con mattoni scelti, esclusi i rottami e quelli incompleti o mancanti di qualche spigolo.

ART. 6 MURATURA IN CALCESTRUZZO

Per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio, l'Appaltatore è tenuto all'osservanza di tutte le norme vigenti ed applicabili.

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro, sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza di circa cm. 20,00 su tutta l'estensione della parte in opera che si esegue, ad un tempo ben battuto e costipato.

Qualora la gettata di calcestruzzo per la esecuzione di una data opera non si possa completare nella stessa giornata, si dovrà, prima di procedere alla ripresa del lavoro, pulire accuratamente la superficie della gettata precedente e poi bagnarla con malta liquida nelle proporzioni di q/li 10,00 di cemento per mc. di sabbia.

ART. 7 TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori, l'Impresa è obbligata ad eseguire di volta in volta la picchettazione completa del lavoro, in modo che risulti ben definito l'intero tracciato, e deve richiedere ed ottenere regolare nulla-osta da tutti gli Enti ed Uffici interessati dai lavori stessi, compreso il Comune. Tutti gli oneri relativi al rilascio dei detti nulla-osta e permessi vari, sono a totale carico dell'Appaltatore.

ART. 8 SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI

Gli scavi occorrenti saranno eseguiti secondo i profili e le sagome di progetto e secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Impresa possa sollevare eccezioni di sorta e pretendere indennizzi e compensi, oltre il pagamento dei lavori in base al prezzo di contratto.

L'Impresa è tenuta ad assumere direttamente tutte le notizie relative alle opere sotterranee, di qualsiasi natura, che possano interessare l'esecuzione degli scavi e la successiva posa in opera dei tubi, anche per quanto concerne le norme relative alle distanze di rispetto.

Pertanto, saranno a suo totale carico gli eventuali incidenti e guasti provocati alle opere stesse, anche se dipendenti da mancata od errata segnalazione, nonché i rifacimenti conseguenti al mancato rispetto delle norme relative alle distanze di sicurezza vigenti alla data dell'esecuzione dei lavori.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa ostacoli il proseguimento dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere allo smaltimento dell'acqua col mezzo che riterrà più opportuno, senza pretendere alcun maggior compenso, essendosi di ciò tenuto conto nei relativi prezzi di elenco.

Così pure dicasi per il taglio delle piante o ceppate e per la demolizione di trovanti di qualsiasi dimensione in calcestruzzo, pietra, mattoni e di qualsiasi altra natura e consistenza, esclusa la roccia.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi incassati o a sezione ristretta, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Ne consegue, che le profondità che si trovano indicate nei disegni sono di semplice avviso e la Direzione dei Lavori si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domandare speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito col prezzo contrattuale stabilito.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle opere successive prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accertato la profondità degli scavi, la stessa dovrà comunque essere tale che la generatrice superiore della tubazione del gas (sia di bassa pressione che di media pressione), a lavoro finito risulti ad una profondità di almeno 90 centimetri dal piano stradale ultimato.

Gli scavi di fondazione dovranno essere di norma eseguiti a pareti verticali e dovranno essere spinti sino alla profondità necessaria per il raggiungimento della compattezza sufficiente ai carichi da sopportare. L'Impresa dovrà, occorrendo, eseguire, a sue spese e cura, conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per lo smottamento degli scavi.

Gli scavi per la posa delle tubazioni saranno eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo la larghezza e la profondità che saranno stabilite dalla Direzione Lavori praticando, se necessario, le occorrenti sbadacchiature senza aumento di prezzo.

Il fondo e le pareti dello scavo dovranno risultare eseguiti in modo da non presentare asperità che possano ledere l'integrità e/o del rivestimento protettivo. Al fondo livellato e liberato da ogni traccia di pietrame si sovrappone un letto di sabbia, con granulometria non superiore a 0,8 mm., per una altezza non inferiore a 15 cm.

Le materie scavate dovranno essere depositate al margine degli scavi, secondo le istruzioni della Direzione dei Lavori, avendo cura di tenere separato, attraverso le proprietà private, il terreno coltivato da quello di altra natura.

Il riempimento di ogni tratto di scavo, attraverso le proprietà private, sarà fatto curando che sia messo a posto il terreno coltivato, rifatti i fossi e le roggette, ripristinando così il loro funzionamento.

Il rinterro degli scavi di alloggiamento delle tubazioni dovrà essere eseguito con le seguenti specifiche modalità:

- a) trasporto a rifiuto di tutto il materiale proveniente dallo scavo, alle pubbliche discariche, a qualsiasi distanza;
- b) rinterro con fornitura e posa, dopo l'installazione delle tubazioni sul fondo ben livellato, di uno strato di sabbia, fino ad un'altezza di cm. 15,00 dalla generatrice superiore del tubo.

Il suddetto rinterro deve essere effettuato apportando in un primo tempo, su tutta la lunghezza della tubazione posata, il materiale (sabbia) su entrambi i lati della tubazione

fino al piano diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala, e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici.

Dopo aver eseguito questo costipamento si riempie lo scavo con lo stesso materiale (sabbia) fino ad un'altezza di cm. 15,00 dalla generatrice superiore del tubo e si costipa l'intero riempimento esclusivamente sulle parti laterali dello scavo stesso, al di fuori della zona occupata dal tubo.

Per le tubazioni in Polietilene, tenuto conto della dilatazione in funzione della temperatura del terreno, si dovrà procedere, su tutta la lunghezza dello scavo, con il riempimento fino all'altezza di cm. 15,00 dalla generatrice superiore del tubo nelle medesime condizioni di temperatura esterna e nelle ore meno calde della giornata, procedendo a zone di 20 – 30 m. avanzando in una sola direzione. Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5 – 6 m. dal pezzo stesso da collegare.

- c) fornitura e posa di misto granulare stabilizzato con legante naturale e frantumato di cave, compresa la compattazione (solo per tubazioni in acciaio) dello stesso, fino alla quota di cm. 20,00 dal piano stradale;
- d) fornitura e posa, per tubazione in acciaio, di nastro di segnalazione in polietilene di altezza pari cm.20, di colore giallo recante l'indicazione "ATTENZIONE TUBO GAS" per segnalare la tubazione sottostante; per le tubazioni in polietilene il nastro dovrà avere inoltre anche la opportuna caratteristica per la successiva localizzazione della tubazione (es.: filo in acciaio inox incorporato). Il nastro segnalatore dovrà essere posizionato in corrispondenza della generatrice superiore del tubo ad una altezza da essa variabile tra un minimo di cm.20 ed un massimo di cm.40.
- e) fornitura e posa di strato di bynder per uno spessore finito di cm. 15,00 oppure di calcestruzzo RBK 150 dello spessore di cm. 15,00.

L'Impresa è poi tenuta a ripristinare la pavimentazione stradale nello stato iniziale prevalendo, in generale, la posa di manto d'usura costituito da graniglia e sabbia agglomerata con bitume e cilindrato con rullo di adeguato peso, per spessore finito di almeno mm. 30,00 e per una larghezza non inferiore a m. 2,00 e comunque secondo le modalità previste dal regolamento comunale sulla manomissione di suolo pubblico.

L'Impresa dovrà adottare tutti i necessari provvedimenti affinché il rinterro degli scavi eseguiti per la posa dei tubi ed il successivo ripristino del pavimento stradale, risultino fatti nel migliore dei modi e a perfetta regola d'arte e sarà tenuta ad eseguire, a sua cura e spese, tutti i lavori di manutenzione e riparazione dei rinterri e al rifacimento delle pavimentazioni fino al collaudo.

Infine, l'Impresa è tenuta all'osservanza di tutte le norme contenute nei disciplinari degli Enti concedenti il permesso di posa di tubi, nelle loro proprietà e/o pertinenze.

ART. 9 MOVIMENTAZIONE, ACCATASTAMENTO E SFILAMENTO DEI TUBI

- Carico e scarico dei tubi:

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

a) gru munite di fasce a superficie liscia avvolte sulla parte centrale dei tubi, purché questi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire un agevole sfilamento della fascia a carico avvenuto.

b) carrelli elevatori o mezzi di tipo analogo, purché i tubi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire l'introduzione e lo sfilamento dei bracci, senza danneggiare il tubo o il suo rivestimento o verniciature. Le superfici di contatto tra i tubi ed i bracci dovranno essere adeguatamente ricoperte.

c) mezzi di sollevamento di tipo diverso. In tal caso i tubi dovranno essere opportunamente distanziati e dovranno essere adottate dall'Impresa eventuali altre misure di protezione delle tubazioni, con i criteri di massima sopra indicati.

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

- Trasporto dei tubi:

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

essere esclusivamente realizzato con strisce di gomma dura o con listelli a tavoletta di legno di spessore e larghezza adeguati.

- Accatastamento dei tubi:

Prima della posa, i tubi dovranno essere accatastati e ben fissati, in modo da non costituire pericolo per la viabilità, per persone o cose. In tale fase dovrà essere assicurata la chiusura delle testate mediante gli appositi tappi. I tubi di polietilene non dovranno essere lasciati esposti agli agenti atmosferici. A tale scopo le cataste dovranno essere coperte con teli impermeabili ed opachi. L'area di accatastamento dovrà essere pianeggiante e a distanza adeguata da linee elettriche aeree, in conformità alle norme di legge vigenti. Tale area dovrà essere spianata e liberata da qualsiasi corpo estraneo o materiale che possa danneggiare i tubi o causare pericolo di incendio in prossimità delle cataste. I tubi non potranno essere posti a contatto diretto con il terreno, neppure parzialmente, ma dovranno essere distanziati da esso (mediante traversine in legno, tavole) od altri sistemi che non danneggiano i tubi, i rivestimenti e le verniciature; in particolare per i tubi di polietilene di qualsiasi diametro, il primo strato deve appoggiare su un piano orizzontale, con superficie uniforme, costituito da tavole di legno posate sul terreno. Premessa l'opportunità che l'altezza della catasta sia la minima possibile, tale altezza, escluso lo spessore delle eventuali traversine non dovrà mai superare i 2 metri nel caso di tubi di acciaio e 1,5 metri in caso di tubi di polietilene. Non sarà ammissibile che i tubi subiscano urti durante le operazioni di sistemazione; sarà inoltre indispensabile che fra un tubo e l'altro di uno stesso strato resti uno spazio di qualche millimetro. Nel caso si dovesse regolare l'allineamento di un tubo di acciaio con un piccolo spostamento, sarà ammesso l'impiego di leve, purché lo sforzo sia applicato esclusivamente sulle testate non rivestite di esso e al di fuori del cianfrino. Nell'accatastamento del primo strato di tubi di acciaio con DN uguale o inferiore a 400 mm si dovranno prevedere tre punti di appoggio (al centro e alle due estremità non rivestite dei tubi); gli strati di tubi successivi al primo dovranno essere separati con traversine di legno e fissati con cunei, prevedendo due punti di appoggio, posti a distanza di 2-3 m dalle loro estremità. Per tubi di DN superiore a 400 mm, i punti di appoggio saranno disposti come sopra prescritto per la sistemazione del primo strato di tubi; per gli strati successivi i tubi potranno essere appoggiati direttamente uno sull'altro, separando i diversi strati con un foglio di politene per non danneggiare i rivestimenti.

- Sfilamento dei tubi:

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

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

- Srotolamento di tubi di polietilene in rotoli:

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

- Conservazione di materiali non tubolari:

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

ART. 10 SALDATURA TUBAZIONI INTERRATE

- Su tubazioni in acciaio:

I tubi in acciaio saranno grezzi internamente e rivestiti all'esterno con materiale isolante. Tutta la tubazione verrà collegata mediante la saldatura di testa avendo cura che questa risulti di spessore non inferiore a quello del tubo, abbia una forma largamente convessa, uniforme e sia penetrante e senza porosità.

Le estremità dei tubi da saldare, preventivamente smussate in officina per spessori superiori a mm. 3,2, dovranno essere accuratamente ripulite da vernici, grassi, scorie, ruggini, terra e ogni altra impurità, mediante spazzole metalliche, mole smerigliatrici, decappaggio a fiamma od altri mezzi idonei.

Prima dell'inizio della saldatura, si dovrà controllare che durante il trasporto e l'allineamento dei tubi, le estremità non abbiano subito ovalizzazioni o ammaccature; in tal caso si dovrà

provvedere, mediante apposite guide, a regolarne la circonferenza e controllarla mediante appositi calibri a disco.

L'accoppiamento delle estremità dei tubi approntate per la saldatura, dovrà essere realizzato mediante dispositivo che permetta l'allineamento, la coassialità ed il perfetto parallelismo delle testate, avendo cura che le stesse non siano a contatto, ma ad una distanza pari a $\frac{1}{4}$ dello spessore dei tubi e non meno di 1,5 + 2 mm.; una volta raggiunta la condizione ottimale di accoppiamento, si dovranno effettuare almeno tre puntature a 120° l'una dall'altra.

Le giunzioni testa a testa, per gli innesti a T, per la saldatura di raccordi e pezzi speciali, di elementi di acciaio con diametri esterni superiore a 3/4" aventi spessore superiore a 2,9 mm., dovranno essere fatte mediante saldatura elettrica con processo manuale ad arco.

Solo per le giunzioni di testa a testa delle condotte di 7^a specie fino a un diametro di 2 1/2" è ammessa la saldatura ossiacetilenica previo accordo con la Direzione Lavori.

L'Impresa sarà tenuta a fornire tutte le attrezzature per la saldatura, ivi compresi gli elettrodi ed il materiale d'apporto, i quali dovranno essere di buona qualità e di adatte caratteristiche, tenendo ben presente che il metallo d'apporto della saldatura deve avere caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base.

Nell'esecuzione della saldatura elettrica i valori di tensione e di corrente saranno conformi a quanto raccomandato per ogni tipo di elettrodo; a giudizio della Direzione dei Lavori verranno scartati gli elettrodi che presentino segni di deterioramento.

Il numero delle passate richieste dipenderà dallo spessore del tubo che, non sarà mai minore di due inclusa la prima; due passate contigue non dovranno essere iniziate nel medesimo punto; il lavoro di saldatura non dovrà mai essere interrotto dopo la prima passata alla quale dovrà sempre seguire, immediatamente, almeno una seconda passata. Sulle tubazioni di diametro superiore al 10", le passate richieste per la saldatura non dovranno essere inferiori a tre. Alla fine di ogni passata, la saldatura dovrà essere martellata e ripulita con adatta attrezzatura per la completa eliminazione delle scaglie di ossido, delle scorie e dei residui di fondente.

L'esecuzione della saldatura dovrà essere sempre protetta dalla pioggia; nessuna saldatura potrà essere eseguita a tubo umido; in caso di forte umidità e vento, tali da pregiudicare il buon esito delle saldature, si dovrà sospendere la esecuzione delle stesse; tutte le saldature dovranno essere eseguite con temperatura ambiente uguale o superiore a +3°C e sospese in caso di temperatura inferiore, salvo l'adozione di adeguati trattamenti di preriscaldamento.

Le saldature elettriche in rotazione, dovranno essere eseguite con passaggi continui e ruotando sempre nello stesso senso.

Le saldature in fisso dovranno essere effettuate ruotando a semicerchio e partendo dal basso verso l'alto, alternativamente sui due fianchi del tubo per la prima passata ed iniziando la seconda e le successive da punti posti a 90° dal punto di partenza della prima, in modo che i punti iniziali e finali delle varie passate non coincidano ma siano ad eguale distanza sulla circonferenza.

Lo spessore delle saldature non dovrà mai essere inferiore a quello del tubo ed il profilo del cordone dovrà presentarsi convesso con freccia inferiore al 60% dello spessore del tubo.

Le attrezzature per saldare dovranno essere munite di organi di sicurezza prescritti dalle vigenti norme.

Ad ogni sospensione del lavoro di saldatura della condotta, si dovrà provvedere alla chiusura provvisoria, ma sicura, delle estremità onde evitare che, durante i periodi di sosta, corpi estranei di qualsiasi natura e dimensione, possano essere immessi nella condotta.

Per evitare che in caso di pioggia, acquazzoni e temporali, l'acqua possa entrare nella condotta saldata, l'Impresa ha l'obbligo di provvedere, a sue spese, a mantenere sollevata da terra la estremità del tronco di almeno cm. 10; se la condotta si trova già in parte posata sul fondo dello scavo, la estremità del tronco dovrà essere innalzata fino a sporgere dalla parte superiore dello scavo di almeno cm. 10.

Durante la saldatura delle varie tratte e tute le altre lavorazioni, i tubi non dovranno essere appoggiati a terra ma su appositi supporti o traversine di sufficiente sezione, onde evitare lesioni al rivestimento isolante.

Prima della saldatura di collegamento, ogni verga di tubo deve essere ispezionata internamente e ripulita, a cura e spese dell'Impresa, da ogni impurità, con adatti scovoli.

Sempre prima della saldatura, qualora fosse necessario asportare parte di rivestimento di polietilene si deve per prima cosa riscaldare il tratto interessato con una torcia a GPL con fiamma morbida fino ad una temperatura di circa 60° - 70°; successivamente si deve effettuare l'incisione del rivestimento mediante coltello. Non è ammesso l'uso di attrezzi (seghetti, tagliatubi, ecc.) che potrebbero incidere la superficie del tubo danneggiandola. Per l'asportazione, invece, di rivestimento a base di bitume in fase di distacco si deve ricorrere all'uso di attrezzi manuali, quali raschietti, martelli o picchetti.

Le giunzioni tra condotte di polietilene e condotte di acciaio devono essere realizzate con raccordi monoblocco metallo-plastica aventi estremità a saldare sia sul tubo di polietilene sia sul tubo di acciaio.

A richiesta della Direzione dei Lavori, l'Impresa è tenuta a comunicare il nominativo dell'operatore che avrà eseguito ogni singola saldatura.

La Direzione dei Lavori a propria discrezione verificherà che le saldature siano eseguite a regola d'arte mediante controlli non distruttivi inoltre potrà effettuare ulteriori controlli distruttivi prelevando dei campioni di saldatura.

Pertanto, l'Impresa dovrà provvedere, se richiesto, al prelievo di giunti saldati ed al ricollegamento, a sue cure e spese, delle condotte nei punti di asportazione dei giunti.

I campioni di saldature potranno essere prelevati a qualsiasi distanza l'uno dall'altro, anche consecutivi, tagliando un tronco di lunghezza necessaria per l'esecuzione delle prove. Gli stessi saranno contrassegnati dalla data e luogo di prelievo e dal nome del saldatore che ha eseguito la giunzione.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di far eseguire sui campioni prelevati, a cura e spese dell'Impresa, tutti i controlli che riterrà necessari ai fini di accertare l'idoneità delle giunzioni saldate.

Per ogni saldatura risultante difettosa saranno controllate altre saldature eseguite dallo stesso saldatore e, in caso di palesi imperfezioni, la Direzione dei Lavori potrà richiedere all'Impresa l'immediato allontanamento dal cantiere dei saldatori non idonei ed il rifacimento delle saldature non eseguite a regola d'arte.

- Su tubazioni in Polietilene:

Prima dell'allineamento per la saldatura, i tubi di polietilene verranno puliti, ove necessario, con idonee attrezzature per rimuovere qualsiasi materiale estraneo 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.

Per i tubi da saldare di testa, le superfici devono essere pulite al fine di eliminare impurità che potrebbero influenzare negativamente le varie operazioni di saldatura.

La pulizia deve essere estesa all'interno e all'esterno delle estremità da saldare per almeno 10 cm di lunghezza con scovoli idonei e liquido detergente.

Eventuali ovalizzazioni delle estremità devono essere eliminate utilizzando le ganasce della macchina saldatrice.

Le superfici da collegare con manicotto elettrosaldabile devono essere lavorate in prossimità della zona di saldatura per mezzo di apposito attrezzo raschiatore meccanico onde asportare eventuali ossidazioni sul tubo.

Per tale operazione è vietato l'impiego di carta vetrata o tela smeriglio.

L'interno del manicotto elettrosaldabile e le superfici dei tubi da collegare dovranno essere accuratamente pulite con liquido detergente; su questi ultimi dovrà risultare una lunghezza totale ripulita pari alla lunghezza del manicotto.

Eventuali ovalizzazioni devono essere eliminate mediante l'utilizzo di apposito attrezzo deovalizzatore.

Per i tubi di polietilene in rotoli, soggetti a curvatura residua, dovranno essere utilizzati, a basse temperature, apposti attrezzi raddrizzatori delle estremità dei tubi, per facilitare l'operazione di giunzione.

Le saldatrici e tutte le attrezzature impiegate per il montaggio di tubazioni in polietilene dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere mantenuti perfettamente coassiali, con le testate parallele e combacianti tra di loro.

Eventuali tagli saranno eseguiti con apposito tagliatubi a rotelle.

I tubi saranno collegati mediante saldatura di testa o mediante manicotti elettrosaldabili.

Le giunzioni con manicotti elettrosaldabili verranno eseguite su diametri inferiori al De 90; per diametri uguali o superiori, di norma, le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura di testa, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori, che potrà prescrivere l'utilizzo di manicotti elettrosaldabili, in particolare per giunzioni da eseguire in trincea o per collegamento di accessori.

L'operazione di saldatura deve essere eseguita rispettando i parametri indicati dalle case costruttrici sull'impiego delle suddette saldatrici, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori.

Durante l'esecuzione della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento della stessa, la zona interessata dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici (pioggia, neve, vento ecc.) e dai raggi solari; nessuna saldatura si potrà effettuare su tubazioni umide.

Non si potrà iniziare l'operazione di saldatura se la temperatura misurata sulle tubazioni risultasse inferiore a 0° C. o superiore a + 40° C.

Il raffreddamento delle saldature dovrà essere graduale; i morsetti posizionatori o le ganasce di accoppiamento devono essere mantenute in posizione fino all'avvenuto raffreddamento, al fine di evitare eventuali tensioni meccaniche sulle saldature.

Per le saldature di testa, la sezione dei cordoni dovrà essere uniforme, la loro superficie regolare, con larghezza costante, senza porosità e difetti apparenti.

Al termine di ogni giornata di lavoro, le estremità delle tubazioni dovranno essere chiuse con apposito tappo ad espansione.

- Qualifica dei saldatori:

Potranno eseguire giunzioni saldate solo i saldatori qualificati da Enti all'uopo preposti ed accettati dalla Direzione Lavori.

La suddetta qualifica, per le saldature di acciaio, dovrà essere conforme alla norma UNI EN287, o, in alternativa, alle norme UNI 4633 e UNI 6918 per la saldatura elettrica ad arco ed alla norma UNI 5770 per la saldatura ossiacetilenica.

Per le saldature di polietilene, la qualifica dovrà essere conforme alla norma UNI 9737.

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori, Autorità od Enti richiedessero qualifiche diverse da quelle in possesso dei saldatori, l'Impresa sarà obbligata ad adeguarsi a propria cura e spese. Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa consegnerà alla Direzione Lavori l'elenco nominativo dei saldatori già qualificati che verranno impiegati.

È 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.

La Direzione Lavori potrà richiedere la sospensione del saldatore qualora riscontrasse saldature non conformi o difformità di esecuzione, rispetto alle procedure di saldatura.

ART. 11 CALO DELLE TUBAZIONI NELLO SCAVO

Solo dopo che sia stato verificato lo stato delle tubazioni, si procederà alla posa delle stesse sul fondo dello scavo.

Le distanze di posa delle condotte dai fabbricati saranno quelle stabilite dalle norme UNI-CIG 9165 e dal D.M. 24.11.1984 e s.m., in relazione alla natura del manto stradale, al diametro del tubo e alla pressione di esercizio.

Prima della posa delle condotte, sarà necessario sgombrare il cunicolo dal materiale caduto e franato sul fondo.

Si dovrà avere cura di controllare che il fondo sia uniforme e perfettamente pulito, onde permettere che la tubazione possa essere calata e sistemata nello scavo a perfetta regola d'arte.

La condotta dovrà essere calata nello scavo mediante apposita attrezzatura che permetta di poter manovrare tutto il tratto contemporaneamente e senza creare distorsioni o ondulazioni eccessive e dannose, avendo cura che non si introducano nella tubazione e nello scavo materiali estranei (terra, sassi, ecc.).

Non è assolutamente ammesso far cadere le tubazioni sul fondo dello scavo con l'impiego di leve o per spinta.

In particolare, per la posa di tubazioni di polietilene in rotolo, dovranno essere depositati sul fondo scavo, ad una distanza di ca. 8-10 m, appositi appoggi a rullo, per garantire lo scorrimento del tubo, senza danneggiamenti.

Tali operazioni di sistemazione dei tubi nello scavo dovranno essere eseguite nelle ore meno calde della giornata.

In caso il tubo dovesse passare attraverso pozzi in muratura, cunicoli sotterranei o simili, dovrà essere inguainato in un altro tubo di acciaio rivestito, di diametro tale da lasciare una intercapedine non minore di cm. 2,00 e non maggiore di cm. 5,00; il tubo interno percorso dal gas dovrà trovarsi sospeso mediante appositi distanziatori in plastica o legno, trattato con sostanze antinvecchiamento, e non appoggiato entro l'altro.

In caso di parallelismi e incroci, con fognature, cunicoli per cavi elettrici e telefonici, per la distanza delle condotte di gas si farà riferimento alle norme UNI-CIG 9165 e dal D.M. 24.11.1984 e s.m.

Nel caso di sottopasso di condutture, di cavi telefonici, elettrici, acqua o di qualsiasi altro manufatto, l'Impresa è tenuta ad eseguire, a sua cura e spese, l'infilamento e la sistemazione della condotta sotto gli ostacoli, le saldature in opera di adattamento e collegamento ed il rafforzamento dell'isolamento elettrico (per le tubazioni in acciaio) tra il tubo gas e l'altra condotta, quando necessitino, con cuscini di tessilvetro e bitume a caldo o altro materiale richiesto.

Parimenti, sono a totale carico dell'Impresa le saldature in opera eseguite per il proseguimento della condotta ed il collegamento con tubi già in opera, fatta eccezione per le interruzioni e/o sospensioni richieste dalla Direzione Lavori, per motivi di viabilità od altro.

E' vietata la esecuzione di qualsiasi tipo di cavallotto rovescio per il sottopasso di ostacoli; una volta accertata la impossibilità di sorpassare un ostacolo, si dovrà procedere al sottopasso con adeguato abbassamento del fondo dello scavo per tutta la tratta interessata, in modo da tenere costante la livelletta prestabilita.

L'infilamento della condotta sotto gli ostacoli dovrà essere eseguito con la massima cura, per tratte di limitata lunghezza e dopo i controlli e la rifasciatura delle saldature e le verifiche del rivestimento isolante esterno(per le tubazioni in acciaio).

ART. 12 CAMBIAMENTI DI DIREZIONE DELLE TUBAZIONI

I cambiamenti di direzione, sia sul piano orizzontale sia sul piano verticale, devono essere realizzati con l'impiego di idonei pezzi speciali, conformi a quanto prescritto.

Nel caso di tubi di acciaio è ammesso l'impiego di curve ricavate da tubo con procedimento di piegatura a freddo con attrezzatura idonea purché il raggio di curvatura non sia minore di:

- 10 volte il diametro del tubo per diametri esterni minori o uguali a 60,3 mm;
- 38 volte il diametro del tubo per diametri esterni maggiori di 60,3 mm.

In particolare, nel caso di tubi saldati longitudinalmente, nel corso della formatura della curva si dovrà orientare la saldatura lungo l'asse neutro della curva stessa.

Nel caso di tubi di acciaio, è anche ammesso l'impiego di curve a spicchi o settori a condizione che l'angolo di ciascun settore sia minore di 25° e la lunghezza del settore stesso, misurata sull'intradosso della curva, sia maggiore del diametro del tubo.

Nel caso di tubi di polietilene sono ammessi cambiamenti di direzione utilizzando le caratteristiche di flessibilità del tubo, purché il raggio di curvatura sia almeno 20 volte il diametro esterno del tubo stesso.

ART. 13 RIVESTIMENTO DELLA TUBAZIONE IN ACCIAIO ED IMPIANTO IN P.C.

Dopo eseguite le saldature dei giunti, si dovrà provvedere al rifacimento della parte di tubazione lasciata scoperta per la saldatura, mediante applicazione del rivestimento isolante. Per il rivestimento a mano delle parti metalliche nude delle tubazioni e/o accessori, dovranno essere impiegati rivestimenti applicabili a freddo; in deroga a quanto sopra espresso la Direzione Lavori potrà autorizzare il ripristino del rivestimento isolante di tipo e spessore identico a quello dei tubi.

Per poter realizzare il rivestimento a freddo occorre pulire la superficie da proteggere mediante spazzolatura eliminando ruggine, oli, grassi e scorie di saldatura, rendendo la superficie perfettamente asciutta; applicare sulla superficie del tubo e su almeno cm.10 delle estremità del rivestimento presente il Primer e lasciare asciugare per qualche minuto quindi effettuare il rivestimento entro 6 ore dall'applicazione; applicare il nastro a freddo, esercitando una leggera tensione con una sovrapposizione delle spire del 50%.

Il rivestimento si completerà con l'applicazione di un ulteriore nastro autoadesivo per migliorare la protezione meccanica.

Per il rinforzo e le riparazioni di rivestimenti esistenti potranno essere usati, in alternativa, materiali che per poter essere applicati debbano essere riscaldati e rammolliti con fiamma.

Tutti i materiali usati per riparazioni e rinforzi dovranno essere compatibili con i rivestimenti da riparare o da rinforzare.

Il ripristino del rivestimento in corrispondenza di zone di tubazione bitumata messe a nudo, per superfici non interessanti l'intera sezione anulare, potrà essere eseguito con apposite pezze adesive da applicare a caldo, previa pulizia della superficie interessata e di applicazione di primer.

Il rivestimento del Ti di presa di acciaio, in alternativa a quanto precedentemente esposto, potrà essere eseguito mediante l'utilizzo di guaine termorestringenti, specificatamente destinate a tale scopo.

L'unione reciproca dei vari elementi di rivestimento sarà ottenuta mediante riscaldamento degli stessi, conformemente alle specifiche della Direzione Lavori.

Sugli elementi di acciaio e su tutti i punti di giunzione tra polietilene e acciaio dovrà essere applicato un ciclo di rivestimento a freddo.

Prima della rifasciatura dei giunti, l'Impresa è tenuta, a sua cura e spese, a togliere le sbavature del rivestimento, terra ed altro esistente, in modo che la sovrapposizione della rifasciatura della lunghezza di almeno cm. 15,00 per ogni parte, risulti perfettamente aderente al rivestimento esistente ed al tubo.

Nel caso di rivestimento a caldo il bitume occorrente alla formazione del rivestimento isolante sarà del tipo P.A. 95/100 e sarà riscaldato in appositi recipienti di adatta capacità, a

temperatura non troppo elevata, in modo che risulti sufficientemente denso e tale da aderire, con abbondante spessore, al nastro in tessuto di lana di vetro impiegato come supporto del bitume isolante.

Per le tubazioni in acciaio con il rivestimento in polietilene il ripristino delle parti messe a nudo a seguito saldatura di testa può essere effettuato a macchina o a mano e di norma dovrà essere costituito nella seguente maniera:

- Primer, solitamente di colore nero composto da gamma e resine che aumentano l'adesione tra i materiali ed ha la funzione di assicurare un adeguato ancoraggio del rivestimento al metallo;
- Nastro per la protezione contro la corrosione, costituito da un film plastico di supporto, composto da una miscela adeguata di omopolimeri o copolimeri dell'etilene e da una massa adesiva a base di resine ed elastomeri;
- Nastro di protezione meccanica, costituito da un supporto di polietilene, composto da una miscela adeguata di omopolimeri o copolimeri dell'etilene e da una massa adesiva a base di resine ed elastomeri, identici a quella del nastro di protezione contro la corrosione;
- Mastice, è utilizzato per modellare le parti più irregolari in modo da consentire l'applicazione dei nastri a regola d'arte.

Il primer, prima dell'applicazione, deve essere travasato in recipienti più piccoli forniti di coperchio in quanto una evaporazione, anche parziale, del solvente potrebbe renderlo inutilizzabile.

Prima di posare le condotte nello scavo, si dovrà controllare la perfetta efficienza del rivestimento isolante dei tubi mediante appositi apparecchi rivelatori a scarica elettrostatica, tarati a 10 - 12 KV.

Le eventuali lesioni segnalate dagli apparecchi, verranno ripristinate dopo di che si procederà alla calata e sistemazione delle condotte sul fondo dello scavo.

L'operazione di calata dovrà essere condotta con la massima cautela, evitando che il tubo vada a forzare contro le pareti dello scavo o contro manufatti, canalizzazioni e condotte appositamente tagliate, con pericolo di lesioni al rivestimento isolante.

Qualora la Direzione dei Lavori ritenga l'operazione di posa del tubo nello scavo non eseguita a regola d'arte e ritenga che il rivestimento isolante possa aver subito qualche lesione causata dalle pareti dello scavo o dagli ostacoli esistenti nella trincea o dai mezzi impiegati per l'operazione, l'Impresa dovrà provvedere, a tutte sue cure e spese, al recupero della condotta posata, alla ripetizione del controllo del rivestimento ed al ripristino delle lesioni.

Lo stesso dicasi per tutte le operazioni di infilamento dei tubi per il sottopasso di ostacoli.

Ad integrazione della protezione passiva delle condotte interrate, da fenomeni di corrosione di natura elettrolitica, è prevista la protezione attiva con dispositivo che renda catodica la rete di condotte.

ART. 14 PROVA DI TENUTA DELLE CONDOTTE E COLLAUDO DELL'ISOLAMENTO ELETTRICO DELLE NUOVE RETI

Il controllo di tenuta delle tubazioni interrate sarà eseguito con apparecchio registratore della pressione di collaudo e della temperatura ambiente.

Durante le prove di collaudo si dovrà avere cura di installare il registratore in modo tale da evitare che il bulbo termometrico possa essere investito dai raggi solari.

Non saranno accettate registrazioni con sbavature, macchie e ringrossi delle linee tracciate e la Direzione dei Lavori, in caso di palesi imperfezioni, potrà prescrivere in qualsiasi momento, durante le prove, la sostituzione dei pennini o del registratore. In tale circostanza, il controllo di tenuta dovrà essere ripreso dall'inizio.

La prova di tenuta sarà eseguita secondo le modalità previste dalle Procedure del "Sistema di Qualità Aziendale", a rete completamente interrata e prima della messa in esercizio.

Per quanto concerne le condotte a media pressione e, comunque, quando richiesto dalla Direzione Lavori, il collaudo dovrà essere eseguito, a cura e spese dell'Impresa, ad acqua o ad aria o ad altri gas, alle pressioni e con le modalità richieste dagli Enti stessi.

L'acqua eventualmente impiegata per le prove idrauliche, dovrà essere limpida e non inquinata da materie organiche, preferibilmente prelevata dall'acquedotto. Dopo il collaudo, la condotta interessata verrà scaricata e ripulita a cura e spese dell'Impresa.

In merito al risultato positivo delle prove a pressione sarà redatto un verbale, in mancanza del quale, la rete non potrà essere messa in esercizio.

Saranno eseguite, a carico dell'Impresa, verifiche radiografiche per i tratti e nel numero richiesto dalla Direzione Lavori.

Il collaudo dell'isolamento elettrico delle reti consiste nella prima verifica funzionale dell'impianto e nel primo rilievo dello stato elettrico della rete.

Per le modalità di esecuzione del collaudo si applicherà la seguente procedura:

- individuazione dei punti di misura in base al progetto della rete posata.
- misura del potenziale naturale letto nei succitati punti di misura.
- attivazione elettrica mediante chiusura di giunti isolanti e misura della corrente assorbita.
- rilevazione del potenziale di protezione creato negli stessi punti di misura.
- calcolo della superficie della rete esposta a contatto col terreno, quindi calcolo della resistenza d'isolamento per metro quadrato di condotta
- valutazioni finali dei dati comparati con tabelle di riferimento
- redazione di Verbale di prova di Isolamento.

Se al termine del collaudo si riscontrassero insufficienze o anomalie dell'isolamento nonostante i controlli eseguiti in fase di costruzione il Committente richiederà e verificherà gli interventi necessari per la loro eliminazione.

ART. 15 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per tutte le opere oggetto della Convenzione, le quantità di lavoro eseguite saranno determinate a misura, a peso e a numero, salvo le eccezioni che fossero stabilite nel presente Volume o nell'Elenco Prezzi.

Le opere e le forniture dovranno corrispondere alle dimensioni ed alle quantità prescritte dalla Direzione Lavori. Nel caso che vengano riscontrate differenze, sarà facoltà del Direzione Lavori di accettare o rifiutare tali opere e forniture e, nel caso che vengano accettate, non verrà tenuto conto dell'eccedenza e si computerà l'effettiva misura se questa in difetto.

Nei prezzi di Elenco si intendono compensati tutti gli oneri occorrenti per : la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli impianti, le forniture di ogni genere, i trasporti e movimentazioni nell'ambito di cantiere ed ubicazione AMGAS s.p.a., le reperibilità diurna e notturna per pronto intervento, le tasse e le imposte varie, nonché tutti gli altri oneri diretti ed indiretti, generali o particolari elencati negli articoli di elenco o non elencati, ma necessari, al fine di dare tutte le opere compiute a perfetta regola d'arte. Ne consegue che i prezzi di Elenco includeranno sempre l'onere per lo sgombero delle aree di lavoro e per le difese e la sicurezza delle stesse anche se non espressamente menzionato, nonché l'onere per il trasporto alle discariche autorizzate dei materiali di risulta per i quali non si prevede un recupero.

Le misure saranno prese in contraddittorio mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, secondo le modalità definite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'Impresa dovrà tempestivamente richiedere la misurazione in contraddittorio di quelle opere o lavori che successivamente non si potessero accertare perché interrate/i o coperte/i, o la verifica di tutto ciò che deve essere misurato prima di essere posto in opera. Se talune quantità non venissero accertate in tempo per colpa dell'Impresa, esso dovrà accettare la valutazione eseguita dal Direzione Lavori.

Le opere da eseguirsi a prezzi unitari saranno contabilizzate solo se indicate e richieste con gli "Ordinativi di Lavoro" e ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

Le forniture e le prestazioni per lavori in amministrazione saranno ricompensate come tali e pagate con i relativi prezzi di Elenco soltanto se richieste ed ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

Quando nell'Elenco Prezzi sono previsti per un articolo più prezzi sotto la dicitura "fino a", "da ... a", "oltre a", si intende che il prezzo da applicare è quello entro la cui estensione si

viene a trovare la quantità' totale risultante da ogni “Ordinativo di Lavoro”, salvo quando diversamente disposto in altre parti del Capitolato.

ART. 16 NOTE

Per tutto quanto non previsto nel presente elaborato si farà riferimento a Norme e disposizioni legislative in vigore al momento della esecuzione delle opere, nonché alle Procedure del Sistema di Qualità dell'AMGAS s.p.a. di Foggia.

* * * * *