

**CAPITOLATO
SPECIALE
DI APPALTO
PER COSTRUZIONE E MANUTENZIONE
RETI DI DISTRIBUZIONE GAS,
IMPIANTI DI DERIVAZIONE D'UTENZA E
OPERE ACCESSORIE
2015**

SOCIETA' ITALIANA PER IL GAS p.a.
Largo Regio Parco 9 - TORINO
Codice Fiscale e Numero di Iscrizione 00489490011 del
Registro delle Imprese Tribunale di Torino.

INDICE	<i>pag.</i>
1. PREMESSA	6
2. DISPOSIZIONI GENERALI	7
2.1. INIZIO DEI LAVORI	7
2.2. DANNI A TERZI - INADEMPIENZE DELL'APPALTATORE	7
3. DISPOSIZIONI TECNICHE	8
3.1. ELABORATI PROGETTUALI	8
3.2. APPARECCHIATURE	8
3.3. PROVE E COLLAUDI	8
3.3.1. Scopo delle prove e dei collaudi	9
3.3.2. Operazioni di prova e collaudo	9
3.4. ATTESTAZIONE CORRETTA ESECUZIONE DELLE OPERE	10
3.4.1. Fase che precede l'inizio dei lavori	10
3.4.2. Fase di cantieramento	10
3.4.3. Fase di scavo	10
3.4.4. Fase di posa della condotta	11
3.4.5. Fase di rinterro	13
3.4.6. Fase di ripristino	13
3.4.7. Fase di consegna elaborati <i>as built</i>	14
4. TERMINI E DEFINIZIONI	15
4.1. RETE DI DISTRIBUZIONE	15
4.1.1. Impianto di prelievo, riduzione e misura (IPRM)	15
4.1.2. Tubazione stradale	15
4.1.3. Gruppo di riduzione e regolazione della pressione	15
4.2. IMPIANTO DI DERIVAZIONE D'UTENZA	16
4.2.1. Organo di presa	16
4.2.2. Allacciamento interrato	16
4.2.3. Allacciamento aereo	16
4.2.4. Gruppo di riduzione d'utenza	17
4.3. CONTATORE	17
4.4. LAVORI ED ELEMENTI ACCESSORI	17
4.4.1. Rivestimento saldature e/o accessori di tubazioni di acciaio	17
4.4.2. Valvola di intercettazione	17
4.4.3. Tubo di protezione e cunicolo	17

	pag.
4.4.4. Pozzetto, cameretta e nicchia	17
4.4.5. Dispositivo di coronamento e chiusura	17
4.4.6. Giunto dielettrico	18
4.4.7. Armadio o sportello	18
4.4.8. Giunto di transizione	18
4.4.9. Ball-marker	18
4.5. SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI	18
4.5.1. Scavi	18
4.5.2. Rinterro	19
4.5.3. Ripristino delle pavimentazioni	19
5. MATERIALI	19
5.1. COMPETENZA DI FORNITURA	19
5.2. MATERIALI FORNITI DALL'APPALTATORE	19
5.3. MATERIALI FORNITI DALLA COMMITTENTE	20
5.3.1. Generalità	20
5.3.2. Contabilità dei materiali	20
6. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	22
6.1. SCAVI	22
6.1.1. Generalità	22
6.1.2. Scavi a sezione obbligata per la posa di tubazioni	25
6.2. MOVIMENTAZIONE, POSA E MANUTENZIONE TUBAZIONI	27
6.2.1. Generalità	27
6.2.2. Movimentazione, accatastamento e sfilamento dei tubi	28
6.2.3. Conservazione di materiali non tubolari	31
6.2.4. Montaggio tubazioni di acciaio	31
6.2.5. Montaggio tubazioni di polietilene	34
6.2.6. Qualifica dei saldatori	36
6.2.7. Verifica delle saldature	36
6.2.8. Posa in opera tubazioni	38
6.2.9. Montaggio di accessori e costruzione di pezzi speciali	39
6.2.10. Spostamento e/o variazione di quota di tubazioni in opera	40
6.2.11. Protezione delle tubazioni e attraversamenti	40
6.2.12. Posa tubazioni con tecnologie speciali	42
6.3. COSTRUZIONE DI IMPIANTI DI DERIVAZIONE D'UTENZA	45
6.3.1. Generalità	45
6.3.2. Esecuzione della presa	45

	<i>pag.</i>
6.3.3. Allacciamento interrato	46
6.3.4. Giunto dielettrico	48
6.3.5. Valvole di intercettazione	48
6.3.6. Riduttore-regolatore della pressione del gas di utenza	48
6.3.7. Tubazioni aeree (sottocolonna e colonna montante)	49
6.4. ATTIVITA' PRESSO I PUNTI DI RICONSEGNA	51
6.4.1. Generalità	51
6.5. OPERE ACCESSORIE	51
6.5.1. Generalità	51
6.5.2. Montaggio di apparecchiature	51
6.5.3. Pozzetti e nicchie	52
6.5.4. Opere in calcestruzzo	52
6.5.5. Recinzioni	53
6.5.6. Posa di pali di sostegno per cartelli segnalatori gas	53
6.5.7. Protezione esterna di tubazioni e apparecchiature metalliche	53
6.5.8. Posa di cavo telefonico per telecontrollo	54
6.6. RINTERRO	55
6.6.1. Avvertenze generali	55
6.6.2. Inizio dei lavori di rinterro	55
6.6.3. Materiale di riempimento	55
6.6.4. Modalità di riempimento	56
6.6.5. Accorgimenti nel posizionamento dei giunti	57
6.6.6. Controlli	57
6.6.7. Manutenzione dei rinterri	57
6.7. RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI	58
6.7.1. Generalità	58
6.7.2. Ripristini provvisori	58
6.7.3. Caratteristiche dei materiali	59
6.7.4. Costituzione del corpo del ripristino	59
6.7.5. Scarificazione (fresatura) di conglomerato bituminoso	62
6.7.6. Pavimentazioni speciali	63
6.7.7. Rifacimento della segnaletica stradale orizzontale	65
6.8. PROVE DI TENUTA	65
6.8.1. Generalità	65
6.8.2. Modalità di esecuzione	66
6.8.3. Apparecchiature per l'esecuzione delle prove	69
6.8.4. Termine delle prove di tenuta	70
6.8.5. Accessori ed apparecchiature	70
6.8.6. Varianti alle modalità di esecuzione delle prove di tenuta	71

	<i>pag.</i>
6.9. PROVE DI ISOLAMENTO ELETTRICO	71
7. PRONTO INTERVENTO INTEGRATIVO	72
7.1. GENERALITA'	72
8. PIANO DI VERIFICA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE ITALGAS	73
8.1. GENERALITA'	73
9. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	73

1. PREMESSA

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto per Costruzione e Manutenzione Reti di distribuzione gas, Impianti di derivazione d'utenza e opere accessorie (di seguito denominato Capitolato Speciale) contiene talune specificazioni delle modalità e condizioni secondo le quali debbono essere eseguite le opere, le prestazioni e le forniture per la costruzione e la manutenzione degli impianti di riduzione, delle reti di distribuzione gas, compresi gli impianti di derivazione d'utenza, nonché le attività di pronto intervento integrativo, in accordo con le disposizioni del Capitolato Generale della Committente e della legislazione vigente, alla data di stipula del Contratto.

Il presente Capitolato Speciale è parte integrante del Contratto stipulato per l'esecuzione dei lavori di cui sopra e pertanto la sottoscrizione del Contratto stesso implica l'accettazione integrale, senza riserve o eccezioni, di ogni sua parte.

Per tutto quanto non espressamente riportato nel presente Capitolato Speciale o in altre disposizioni del Contratto si farà riferimento alle specifiche tecniche riportate dalla Normativa Tecnica Aziendale attinenti l'oggetto del Contratto (che devono ritenersi costituire a tal fine parte integrante del Contratto).

Qualora si rilevi la mancanza di specifiche norme relative a particolari opere o tecnologie aziendali utilizzate, si dovrà fare riferimento alle applicabili normative tecniche nazionali quali ad esempio le Norme UNI, CEI, ecc.

Resta in ogni caso fermo (indipendentemente da qualunque specifica disposizione del Contratto in tal senso) l'obbligo dell'Appaltatore, anche nei confronti del Committente, di rispettare ogni applicabile norma di legge, regolamento o provvedimento amministrativo nonché della regola d'arte.

Qualora l'esecuzione di determinate opere comportasse fasi di lavoro in comune con altre Committenti, potranno essere stabilite specifiche deroghe al presente Capitolato, secondo quanto stabilito nel Contratto.

Le opere inerenti alla sicurezza nei cantieri sono comprese negli oneri specifici dichiarati in fase di offerta dall'appaltatore.

2. DISPOSIZIONI GENERALI

2.1 INIZIO DEI LAVORI

La Committente provvederà a verbalizzare l'inizio dei lavori, al quale farà seguito l'apertura del Giornale Lavori, ove previsto. In quest'ultimo verranno indicati:

- a) le condizioni meteorologiche;
- b) la descrizione dei lavori in corso;
- c) il numero delle risorse (mano d'opera suddivisa per specializzazione, e mezzi d'opera suddivisi per tipologia) impiegate dall'Appaltatore; limitatamente ai saldatori, ne dovranno essere riportati i nominativi;
- d) le disposizioni del Direttore Lavori o del suo Assistente;
- e) le eventuali indicazioni del Coordinatore per l'esecuzione delle opere, ove previsto;
- f) l'elenco nominativo dei saldatori qualificati;
- g) le interruzioni dei lavori per periodi di ferie dell'Appaltatore, accordati dalla Committente;
- h) i saggi periodici effettuati dal Committente, o nei casi previsti, dal Direttore Lavori della Committente, con l'annotazione di eventuali richiami a seguito di non conformità riscontrate;
- i) le visite ispettive interne od esterne effettuate in cantiere;
- j) le eventuali prescrizioni/disposizioni emanate dagli enti di vigilanza e controllo (ASL, DTL, ecc.);
- k) i controlli distruttivi e non delle saldature con evidenza nominativa del saldatore;
- l) le annotazioni degli avvenimenti o circostanze di maggior rilievo o che comunque possano interessare l'andamento del cantiere e la corretta esecuzione dei lavori (es.: l'esito dei controlli delle saldature, e prove di tenuta e/o collaudo, le anomalie riscontrate durante la costruzione/posa delle tubazioni, l'eventuale realizzazione di ripristini stradali non conformi alle prescrizioni rispetto alle modalità di esecuzione dei lavori dettate dai Capitolati Generali e Speciali d'Appalto e/o prescrizioni degli Enti);
- m) i fatti rilevanti che hanno portato ad eseguire azioni di scavo eccedenti rispetto alla sezione tipo.

2.2. DANNI A TERZI - IN ADEMPI ENZE DELL'APPALTATORE

Fermo restando quanto previsto dal Capitolato Generale d'Appalto, Sezione Lavori, art. 53 "Infortuni e/o danni a persone, cose e animali", l'Appaltatore è in ogni caso responsabile di tutti i danni, diretti e/o indiretti, causati a terzi nell'esecuzione delle attività di cui al contratto, pertanto dovrà tenere indenne e manlevare il Committente da ogni richiesta di risarcimento che dovesse essere avanzata nei confronti di quest'ultimo comunque riconducibili ad atti od omissioni dell'Appaltatore o comunque all'attività di quest'ultimo.

3. DISPOSIZIONI TECNICHE

3.1. ELABORATI PROGETTUALI

La Committente, sulla base degli elaborati progettuali forniti, nel caso in cui fosse necessaria in corso d'opera una variante al progetto, potrà richiedere all'Appaltatore di predisporre l'adeguamento progettuale, attraverso la redazione di disegni costruttivi e calcoli (ad esempio per travi armate, basamenti per GRF e altre opere simili). Tali soluzione diventerà esecutiva solo a seguito di approvazione scritta da parte della Committente e gli elaborati dovranno essere firmati da un professionista abilitato; in tale eventualità saranno riconosciuti all'Appaltatore gli oneri per gli adeguamenti progettuali.

Relativamente alle opere "Standard" (impianti di derivazione di Utenza, GRI e GRU su PCM) l'appaltatore, sulla base del progetto definitivo reso disponibile dalla Committente e allegato alla Richiesta di Consegna, e in relazione agli esiti degli accertamenti condotti presso gli enti gestori dei sottoservizi e presso gli uffici tecnici Comunali, nonché dei sopralluoghi, elaborerà il progetto esecutivo delle opere. Tale progetto deve essere firmato da un professionista abilitato e presentato, prima dell'inizio dei lavori alla Committente e alla Direzione lavori/super visione lavori se presente, per eventuali osservazioni. Il progetto così predisposto costituisce la base di riferimento per l'esecuzione dell'attività e il controllo delle attività in campo.

La supervisione della Committente ai calcoli ed ai lavori non riduce in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore, il quale si assume la piena ed esclusiva responsabilità dei progetti, dei calcoli, dell'esattezza e della buona esecuzione dei lavori stessi.

L'Appaltatore è tenuto a conservare i disegni fornitigli dalla Committente e quelli eseguiti in proprio, curando che a fine lavori, tutti indistintamente, siano consegnati alla Committente, aggiornati delle modifiche apportate alle opere in sede di esecuzione, anche mediante il loro completo rifacimento ove questo fosse necessario per una adeguata chiarezza.

3.2. APPARECCHIATURE

L'Appaltatore dovrà garantire che le apparecchiature per prova, misurazione e collaudo, dallo stesso utilizzate nel corso dei lavori, siano tarate e controllate nel rispetto delle indicazioni del costruttore e comunque come disposto dalle norme UNI EN ISO 9000 - 9001 - 9004 e dal "Pacchetto Vision 2000 sistemi di gestione per la qualità".

Le informazioni significative, relative a tali operazioni, dovranno essere riportate in appositi certificati.

3.3. PROVE E COLLAUDI

La Committente disporrà l'esecuzione di prove e collaudi per accertare che le opere eseguite siano conformi alle prescrizioni contrattuali.

3.3.1. Scopo delle prove e dei collaudi

Le prove ed i collaudi vengono eseguiti per:

- a)** verificare la rispondenza degli impianti di riduzione, della rete e degli impianti di derivazione alle disposizioni della vigente legislazione di settore, agli elaborati progettuali ed alle norme della Committente;
- b)** ottenere dagli Enti competenti i provvedimenti legittimatori necessari all'esercizio della rete e dei relativi impianti;
- c)** consentire l'utilizzazione della rete e dei relativi impianti in condizioni di sicurezza;
- d)** accertare la corretta esecuzione delle opere volte alla protezione e conservazione del materiale;
- e)** evidenziare l'eventuale necessità di interventi integrativi;
- f)** consentire lo svincolo delle quote di garanzia (a collaudo definitivo con esito favorevole).

3.3.2. Operazioni di prova e collaudo

Di norma le operazioni in cui si articolano le prove ed i collaudi sono le seguenti:

- a)** controlli di corretta esecuzione dei lavori (profondità degli scavi, materiale di rinterro, spessore dei ripristini, ecc.);
- b)** controllo della rispondenza dei materiali impiegati per la realizzazione dell'opera alle specifiche della Committente;
- c)** controlli delle giunzioni;
- d)** prove di tenuta;
- e)** prove di isolamento elettrico sulle tubazioni di acciaio;
- f)** verifiche della rispondenza al progetto per le parti meccaniche ed elettriche;
- g)** verifiche contabili e amministrative;
- h)** controllo del reso dei materiali forniti dalla Committente e definizione danni e pendenze.

3.4 ATTESTAZIONE CORRETTA ESECUZIONE DELLE OPERE

Al fine di fornire evidenza della corretta esecuzione e qualità delle lavorazioni effettuate e della conformità delle stesse alle norme ed al progetto, l'Appaltatore dovrà produrre, sia nelle fasi di lavoro di seguito indicate sia al termine dei lavori, la documentazione di cantiere utilizzando i dispositivi *mobile* previsti dal Committente.

Tale documentazione, che andrà a far parte del fascicolo tecnico dell'opera realizzata, permetterà, unitamente agli esiti delle verifiche effettuate dalla Direzione Lavori eventualmente incaricata dalla Committente, di poter attestare la corretta esecuzione e la piena funzionalità delle opere in conformità alla normativa vigente, al progetto ed alle prescrizioni contrattuali.

Inoltre, il Committente potrà chiedere all'Appaltatore una verifica delle attività in corso d'opera attraverso l'attivazione in tempo reale di un collegamento video o l'invio di fotografie alla Direzione Lavori, se nominata, o alle unità territoriali del Committente. Tale modalità di monitoraggio attivo del cantiere potrà consentire la verifica delle operazioni in collegamento diretto con le funzioni di controllo. L'esecuzione delle opere in conformità alla normativa vigente, al progetto ed alle prescrizioni contrattuali, potrà così essere attuata anche senza la presenza obbligatoria del personale incaricato dal Committente nelle fasi significative dell'opera, consentendone la prosecuzione.

3.4.1. Fase che precede l'inizio dei lavori

Prima dell'inizio di qualsiasi tipo di attività l'Appaltatore deve produrre un report fotografico dei luoghi interessati dalle lavorazioni (2 foto).

3.4.2. Fase di cantieramento

L'Appaltatore, prima di dare corso alle attività operative, deve effettuare il rilievo fotografico (2 foto) dell'area di cantiere interessata dai lavori, dal quale emerga:

- la corretta delimitazione delle aree di cantiere ai sensi dell'articolo 109 del D.Lgs. 81/2008;
- il rispetto del corretto posizionamento della segnaletica stradale e di cantiere ai sensi del codice della strada, del regolamento attuativo e del Decreto Ministeriale 10 luglio 2002.

Nelle fasi operative di lavoro di seguito elencate:

- Scavo
- Posa condotta
- Rinterro
- Ripristino

l'Appaltatore è tenuto a dare evidenza della corretta esecuzione delle lavorazioni eseguite attraverso un report fotografico da effettuarsi di norma ogni 12 metri di avanzamento scavo, preferibilmente in corrispondenza di una saldatura. Nel caso di lavorazioni di lunghezza inferiore ai 12 m. la documentazione fotografica deve comunque essere prodotta in modo da essere rappresentativa della corretta esecuzione delle opere.

Le fotografie devono essere eseguite sia lungo l'asse longitudinale dello scavo che trasversalmente allo stesso. Le modalità di esecuzione del report fotografico sono indicate nei punti che seguono.

3.4.3. Fase di scavo

L'Appaltatore deve fornire documentazione fotografica (4 foto di cui n. 2 inerenti il dimensionamento) dalla quale sia possibile rilevare:

- Le dimensioni della sezione di scavo (larghezza e profondità). Dalle fotografie deve risultare la dimensione rilevata mediante utilizzo di idoneo strumento di misura (bindella, metro rigido);
- La rispondenza dello scavo a quanto previsto dalla normativa Italgas (pareti e fondo ripuliti da sassi, radici ed ogni altro genere di materiale);
- Il ricorso ad eventuali protezioni degli scavi (armature previste dall'articolo 119 del D.Lgs. 81/2008) finalizzate a consentire l'esecuzione delle lavorazioni in sicurezza all'interno dello scavo.

Inoltre, dovrà essere redatto il prospetto riepilogativo con indicazione delle dimensioni degli scavi ed il riferimento alla tipologia di sezione prevista dal Capitolato Speciale:

Sezione di scavo			
Id. Prog. Foto	Larghezza scavo (m)	Profondità scavo (m)	Capitolato Speciale Appalto - Sezione prevista
...

3.4.4. Fase di posa della condotta

Letto di posa: l'Appaltatore deve fornire la certificazione d'origine del materiale utilizzato (sabbia, pozzolana o materiale fine esente da detriti, materiale organico o qualsiasi altro materiale estraneo) nonché le fotografie (n. 2) dalle quali sia possibile rilevare sia il materiale utilizzato sia lo spessore del letto di posa nel contesto del cantiere. Relativamente al letto di posa, le fotografie (ulteriori n, 2) devono dare evidenza dello spessore rilevato mediante utilizzo di idoneo strumento di misura (bindella, metro rigido);

3.4.4.1. Materiali utilizzati: i materiali forniti dall'Appaltatore devono essere conformi a quanto indicato nelle relative specifiche fornite dal Committente. Sia nel caso di fornitura di materiale tramite piattaforma e-Business, sia per i materiali acquisiti al di fuori di tale piattaforma, previa preventiva e specifica autorizzazione del Committente, l'Appaltatore deve fornire la certificazione di conformità alle specifiche di Italgas, resa disponibile dal produttore dei materiali. Inoltre, nel caso di tubazioni in PE, l'Appaltatore deve fornire evidenza fotografica della marcatura impressa sulla tubazione;

3.4.4.2. Profondità posa tubazione: la documentazione fotografica fornita dall'Appaltatore deve consentire di rilevare la profondità di posa della condotta misurata dalla generatrice superiore della stessa rispetto al piano di calpestio stradale. Dalle

fotografie (n. 2) deve risultare la profondità di posa rilevata mediante utilizzo di idoneo strumento di misura (bindella, metro rigido);

Inoltre, dovrà essere redatto il prospetto riepilogativo, di seguito riportato, nel quale, di norma in corrispondenza di ogni saldatura, viene data evidenza del diametro della tubazione/allacciamento/dimensioni degli scavi:

Profondità di interramento					
Id. Prog. Foto	Sede di Posa	Specie della Condotta	Profondità di Posa	Esiste deroga al Codice della Strada (SI/NO) e riferimento	Profondità prevista da progetto
...

3.4.4.3. Saldatura: l'Appaltatore deve fornire un riepilogo, in formato tabellare, delle saldature eseguite con indicazione di:

- numero progressivo di ciascuna saldatura;
- nominativo del/i saldatore/i che l'hanno effettuata;
- data ed ora della saldatura;
- tipo saldatura (esempio: se in PE testa a testa o elettro saldabile, se in acciaio ossiacetilenica o elettrica);
- estremi del certificato abilitativo del saldatore.

OdS Pratica /	Id. Numero progressivo saldatura	nominativo del/i saldatore	data ed ora della saldatura	tipo saldatura	estremi del certificato abilitativo del saldatore
...

Inoltre, le saldature eseguite devono essere riportate su stralcio planimetrico con relativo riferimento al numero progressivo inserito nella tabella riepilogativa delle saldature.

Rivestimento giunti saldatura tubazioni in acciaio: l'Appaltatore deve fornire documentazione fotografica di ciascun giunto fasciato, dando evidenza di quanto eseguito nelle varie fasi di lavorazione;

3.4.4.4. Interferenze con sotto-servizi: l'Appaltatore deve fornire evidenza dei sotto-servizi rilevati mediante:

- indicazione nel as-built del posizionamento, dei sotto-servizi e della quota riferita alla generatrice superiore rispetto al piano di calpestio stradale e i seguenti riferimenti fotografici;
- produzione di fotografie particolareggiate di ogni sotto-servizio con lo "scavo a cielo aperto";
- produzione di fotografie particolareggiate dalla quale emerga il posizionamento nonché la distanza del sotto-servizio rispetto alla tubazione / allacciamento Italgas a posa effettuata. Dalle fotografie deve risultare la distanza tra tubazione / allacciamento e sotto-servizio rilevata mediante utilizzo di idoneo strumento di misura (bindella, metro rigido).

- foto particolareggiata della eventuale protezione della condotta messa in atto per risolvere l'interferenza, qualora necessaria ai fini della normativa di riferimento;

3.4.4.5. Distanze dai fabbricati della condotta posata: l'Appaltatore deve verificare ed indicare nel as-built, in relazione anche alle eventuali mutate condizioni di posizionamento della tubazione / allacciamento, la distanza della stessa dai fabbricati presenti nei pressi della tubazione / allacciamento riportandola in planimetria. Pertanto nell'eventualità in cui a fronte di esigenze esecutive si rendesse necessario collocare la condotta / allacciamento in variazione rispetto a quanto previsto dal progetto reso disponibile dal Committente occorre verificare preliminarmente ed attestare a fine lavoro il rispetto delle distanze dai fabbricati in conformità al D.M. 16/04/2008.

3.4.5. Fase di rinterro

L'Appaltatore deve dare evidenza di aver utilizzato:

- materiale di tipo A (sabbia, pozzolana o materiale fine esente da detriti, materiale organico o qualsiasi altro materiale estraneo) per l'esecuzione del rinterro fino a 15 centimetri sopra la generatrice superiore della condotta;
- materiale di tipo B (sabbia, misto sabbio-ghiaioso e ciottoli o pozzolana, o altro materiale prescritto dall'Ente gestore della strada o, qualora non in contrasto con i disciplinari degli enti competenti, materiale di risulta esente da argilla, detriti e pietre e da materiale che può rigonfiare a contatto con l'acqua) fino alla quota del piano campagna o alla quota di inizio della sottofondazione della pavimentazione;
- nastro segnaletico "Attenzione Tubo Gas";
- adeguata attrezzatura per il costipamento del materiale di rinterro;

L'Appaltatore deve fornire la certificazione di provenienza dei materiali che devono essere conformi a quanto indicato nelle relative specifiche fornite dal Committente e, in ogni caso, alla normativa applicabile.

Inoltre l'Appaltatore deve fornire:

- fotografie (n. 1) dalle quali sia possibile rilevare, per il materiale di tipo A, sia il materiale utilizzato sia lo spessore e, per il materiale di tipo B, la sua idoneità;
- fotografie (n. 1) attestanti la quota di posa del nastro segnaletico rispetto al piano stradale. Dalle fotografie deve risultare la distanza del nastro segnaletico dal piano di calpestio stradale rilevata mediante utilizzo di idoneo strumento di misura (bindella, metro rigido);
- fotografie (n. 2) attestanti l'avvenuta attività di costipazione del materiale di rinterro con adeguata attrezzatura.

3.4.6. Fase di ripristino

L'Appaltatore per l'esecuzione dei ripristini in asfalto deve dare evidenza, fornendo al Committente le necessarie certificazioni, di aver utilizzato materiali conformi a quanto di seguito descritto.

- Inerti: Gli inerti dovranno avere elevate caratteristiche di compattezza e di durezza e dovranno essere privi di materie eterogenee; dovranno provenire dalla

frantumazione di pietrame e ciottoli e per la sabbia e la ghiaia anche da formazioni naturali.

- Leganti:
 - Bitumi: dovranno essere di origine naturale o derivare dalla lavorazione dei petroli o dalle rocce asfaltiche; inoltre, dovranno avere idonea capacità legante e caratteristiche comunque idonee all'impiego specifico (es. tipologia di strada, condizioni ambientali e di traffico previsto, ecc.), in conformità a quanto stabilito dalle norme della serie UNI EN 13108 e da eventuali prescrizioni specifiche dell'Ente gestore della strada. Il prodotto deve essere provvisto della marcatura CE secondo il Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, riguardante la commercializzazione dei prodotti da costruzione ed essere accompagnato dalla documentazione prevista dal Regolamento stesso e dalle norme tecniche di riferimento citate;
 - Emulsioni bituminose: dovranno essere composte con una miscela di bitume avente grado di penetrazione compreso tra 150-200, nella proporzione del 55%, con una soluzione di acqua e collante; queste ultime in quantità pari all'1% sul peso totale dell'emulsione.

3.4.7 Fase di consegna elaborati *As-built*

L'Appaltatore deve consegnare quanto segue:

- lo schema di montaggio aggiornato della tubazione stradale / allacciamento, per come realizzato, con l'indicazione del diametro/diametri, pezzi speciali, materiale impiegato (acciaio, polietilene...), nonché del posizionamento delle saldature numerate in modo progressivo;
- l'aggiornamento dello stralcio planimetrico con il corretto posizionamento della condotta / allacciamento da effettuarsi conformemente alle specifiche di riferimento, ivi incluso:
 - il posizionamento degli eventuali sotto-servizi interferiti;
 - le distanze dai fabbricati;
- prospetti riepilogativi di:
 - Sezioni di scavo;
 - Profondità di interrimento;
 - Saldature effettuate.
- tutta la documentazione prevista nelle singole fasi:
 - Precedente l'inizio dei lavori;
 - Cantieramento;
 - Scavo;
 - Posa della condotta;
 - Rinterro;
 - Ripristino.

L'Appaltatore sarà inoltre tenuto a fornire, limitatamente alla zona oggetto di lavori, gli stralci planimetrici necessari per la predisposizione a cura della Direzione dei Lavori degli elaborati as-built e l'aggiornamento del sistema cartografico della Committente. Relativamente alle sole opere Standard (Impianti di derivazione d'utenza, GRI e GRU su

PCM), dovrà fornire l'as-built e la planimetria in formato dxf già allegata alla RdC aggiornata con le informazioni relative all'intervento, utilizzando la simbologia prevista dalle specifiche di cartografia numerica di Italgas, con le quote di riferimento delle tubazioni da punti certi e inamovibili, quota di profondità di interramento, caratteristiche fisiche ed eventuali tratte abbandonate/rimosse.

La documentazione sopra elencata dovrà essere allegata alla proposta di consuntivazione (Libretto Misure) nel sistema e-Business. Le foto, debitamente rinominate secondo quanto indicato nella tabella allegata, devono essere rese disponibili nel formato jpeg con georeferenziazione (longitudine, latitudine, altitudine).

4. TERMINI E DEFINIZIONI

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

4.1. RETE DI DISTRIBUZIONE

Il complesso di tubazioni, accessori, impianti necessari alla distribuzione del gas dal punto di prelievo (incluso) all'allacciamento interrato (escluso).

4.1.1. Impianto di prelievo, riduzione e misura (IPRM)

Impianto predisposto per ricevere, ridurre la pressione, misurare e odorizzare il gas fornito dalle reti dei metanodotti gestite dal trasportatore e immesso nelle tubazioni stradali gestite dalla Committente.

4.1.2 Tubazione stradale

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

Le tubazioni della rete di distribuzione gas, classificate come specie, in conformità ai D.M. 16 Aprile 2008 e 17 APRILE 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico, vengono indicate come segue:

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

4.1.2.5. Tubazioni in bassa pressione (**B.P.**), alimentate a pressione inferiore o uguale a 0,04 bar per gas metano (7^a specie) e 0,07 bar per GPL.

4.1.3. Gruppo di riduzione e regolazione della pressione

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

4.2. IMPIANTO DI DERIVAZIONE D'UTENZA

Sezione del sistema distributivo che parte dalla tubazione stradale e termina al contatore (escluso). Esso è costituito essenzialmente da:

4.2.1. Organo di presa

Parte dell'impianto con cui si realizza il collegamento dell'allacciamento interrato alla tubazione stradale ed il prelievo del gas dalla tubazione stessa.

4.2.2. Allacciamento interrato

Parte di impianto, avente tracciato prevalentemente interrato, intercorrente tra la presa (organo di presa) e l'uscita dal terreno in corrispondenza del fabbricato da servire.

Termina normalmente con l'organo di intercettazione generale.

Comprende anche eventuali percorrenze in locali sotto il livello stradale (locali cantinati, ecc.) anche se in questi la tubazione non è propriamente interrata.

4.2.3. Allacciamento aereo

Parte di impianto che congiunge l'allacciamento interrato al/i gruppo/i di misura.

In particolare è costituito da:

4.2.3.1. Sottocolonna

Parte di impianto prevalentemente orizzontale che congiunge l'allacciamento interrato a due o più colonne montanti.

4.2.3.2. Colonna montante

Parte dell'allacciamento aereo, a sviluppo prevalentemente verticale che partendo dalla sottocolonna o dall'allacciamento interrato porta il gas alle diramazioni d'utenza.

4.2.3.3. Diramazione di utenza

Parte di impianto, di limitata lunghezza a sviluppo prevalentemente orizzontale, che collega la colonna montante al gruppo di misura.

4.2.3.4. Mensola unificata

Apposito supporto terminale della diramazione di utenza atto a ricevere ed a sostenere il contatore gas, per calibri G4 e G6.

4.2.3.5. Basamento per contatori

Telaio di acciaio munito di appoggi regolabili, o altro elemento approvato dalla Committente, atto a sostenere il contatore gas, per calibri superiori al G6.

4.2.3.6. Raccordi filettati o flangiati con dima da G10 a G65

L'insieme degli elementi filettati o flangiati atti al collegamento del contatore, per calibri superiori al G6.

4.2.4. Gruppo di riduzione d'utenza

Complesso assiemato costituito da regolatori di pressione e, ove previsto, da apparecchi ausiliari, tubazioni, raccordi e pezzi speciali, aventi la funzione di ridurre la pressione del gas da un valore di entrata variabile a un valore di uscita predeterminato

4.3. CONTATORE

Strumento di misurazione dei volumi di gas, munito di totalizzatore numerico.

4.4. LAVORI ED ELEMENTI ACCESSORI

4.4.1. Rivestimento saldature e/o accessori di tubazioni di acciaio

Il ripristino della continuità della protezione passiva delle tubazioni, che si esegue in corrispondenza delle saldature, degli accessori e/o nei punti che risultano danneggiati e/o asportati.

4.4.2. Valvola d'intercettazione

Elemento direttamente interrato o posto in pozzetto, nicchia o fuori terra che viene inserito per intercettare il flusso del gas nella parte a valle di tale elemento.

4.4.3. Tubo e cunicolo di protezione

Tubo di acciaio, di P.V.C. o altro manufatto che viene posto, in determinate condizioni, a protezione di alcuni tratti di tubazione e che ha anche il compito di convogliare eventuali dispersioni di gas in punti prestabiliti.

4.4.4. Pozzetto, cameretta e nicchia

Manufatto atto a contenere e proteggere gli accessori della rete di distribuzione e degli impianti come valvole di intercettazione, spurghi di controtubi, riduttori di pressione ecc. e che consente l'accessibilità agli stessi per le operazioni di manutenzione, di manovra, di ispezione e di spurgo.

4.4.5. Dispositivo di coronamento e di chiusura

Parte superiore di un pozzetto, costituito da un telaio (parte fissa) e da un chiusino (parte mobile).

4.4.6. Giunto dielettrico

Elemento atto ad interrompere la continuità elettrica del relativo sistema di protezione nelle tubazioni di acciaio.

4.4.7. Armadio o sportello

Insieme di elementi di acciaio o di altro materiale approvato dalla Committente destinati ad alloggiare e/o proteggere i gruppi di misura, i gruppi di riduzione e gli alimentatori per la protezione catodica o altri elementi.

4.4.8. Giunto di transizione

Elemento atto a realizzare il collegamento tra tubazioni di materiale diverso (ad esempio: pe/acciaio, ecc.).

4.4.9. Ball-marker

Apposito elemento, rilevabile con specifici localizzatori, destinato alla marcatura del tracciato di tubazioni in polietilene.

4.5. SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI

4.5.1. Scavi

In base alla destinazione dell'area interessata dallo scavo, alle modalità di esecuzione dello stesso, alle dimensioni e forma, gli scavi vengono distinti in:

4.5.1.1. Scavi di sbancamento

Sono quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, compresa la roccia demolibile con i normali mezzi di scavo, in presenza o meno di acqua, occorrenti per lo spianamento o la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere delle costruzioni, per lo scoticamento dello strato

superficiale di humus, per tagli di terrapieni, per la formazione di piazzali, strade, vespai, rampe inclinate, per l'apertura di piste di lavoro e in genere per tutti quegli scavi analoghi agli esempi sopra citati e nei quali possono operare escavatori e mezzi di trasporto di qualsiasi tipo.

4.5.1.2. Scavi a sezione obbligata

Sono quelli eseguiti a diverse profondità in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresa la roccia demolibile con i normali mezzi di scavo, i trovanti, in presenza di acqua o meno, per posa tubazioni, interventi su tubazioni esistenti, per costruzione manufatti o simili.

Potranno interessare percorrenze in terreno naturale, zone urbane o extraurbane, su suolo pubblico o privato, e comportare oneri particolari dovuti alla rottura del manto stradale, l'esistenza di servizi sotterranei ed al traffico veicolare.

4.5.1.3. Scavi in roccia

Sono quelli eseguiti in rocce come calcari duri, dolomie, marmi, arenarie, gneiss, graniti compatti, porfidi, basalti, quarziti che possono essere demolite e rimosse solo con martello perforatore, con martellone o idonee attrezzature ad espansione meccanica o idraulica, o con esplosivi.

4.5.1.4. Scavi per attraversamenti e per posa tubazioni con tecnologie speciali

Sono quelli eseguiti per l'installazione di trivelle, macchine spingitubo o apposite attrezzature, per l'attraversamento di strade, ferrovie, canali, ecc. o per la posa di tubazioni con tecnologie speciali.

4.5.1.5. Scavi per ricerca dispersioni e collegamenti

Sono quelli eseguiti per rendere possibili interventi di ricerca dispersioni e collegamenti di nuove tubazioni a tubazioni esistenti.

4.5.2. Rinterro

È l'insieme delle operazioni relative al riempimento degli scavi con materiale idoneo.

4.5.3. Ripristino delle pavimentazioni

È l'insieme delle operazioni necessarie per riportare, dopo gli scavi e i rinterri, la sede stradale e la relativa pavimentazione nelle condizioni in cui si trovava prima dell'inizio dei lavori, fatte salve diverse prescrizioni della Committente e/o degli Enti competenti.

5. MATERIALI

5.1. COMPETENZA DI FORNITURA

I materiali tecnici (ad esempio tubi in PE o acciaio, raccorderia, riduttori di pressione, tubi guaina in acciaio) necessari all'esecuzione delle opere, saranno forniti dalla Committente e dall'Appaltatore, secondo quanto stabilito nel Contratto.

5.2. MATERIALI FORNITI DALL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di consumo (ad esempio laterizi, cemento, elettrodi, solventi, ecc.) necessari all'esecuzione delle opere.

I materiali forniti dall'Appaltatore dovranno essere conformi a quanto indicato nelle relative specifiche fornite dalla Committente e comunque sottoposti preventivamente alla approvazione della Committente stessa.

In mancanza degli elenchi materiali e delle relative specifiche, i materiali dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio e preventivamente sottoposti alla approvazione scritta della Committente.

La Committente si riserva la facoltà di verificare la rispondenza dei materiali alle specifiche e normative prescritte; l'utilizzo di materiali non conformi alle specifiche o non approvati dalla Committente, comporta la riesecuzione delle opere da parte dell'Appaltatore senza alcun compenso.

L'Appaltatore dovrà fornire alla Committente i certificati di collaudo, origine e conformità alle specifiche, al D.M. 16/17 Aprile 2008 e/o altre normative applicabili, rilasciati dai produttori.

5.3. MATERIALI FORNITI DALLA COMMITTENTE

5.3.1. Generalità

L'Appaltatore provvederà a tutte le operazioni necessarie al ritiro, carico ed al trasporto dei materiali dai magazzini indicati dalla Committente, secondo una frequenza da stabilirsi in funzione dei programmi operativi, ed allo scarico degli stessi in cantiere, in idonee aree, reperite a cura e spese dell'Appaltatore stesso.

L'Appaltatore resterà responsabile della buona conservazione dei materiali, dal momento del ritiro fino alla consegna dei lavori e per quelli non impiegati fino al reso presso i magazzini della Committente.

La Committente si riserva la facoltà di far pervenire il materiale direttamente in Cantiere.

L'Appaltatore all'atto del ritiro dei materiali, dovrà controllarne l'esatta quantità, la buona qualità e idoneità all'impiego.

Ogni eventuale difetto rilevabile visivamente entro 8 giorni dalla consegna o riscontrato durante la esecuzione delle prove di tenuta o di isolamento elettrico darà diritto all'Appaltatore unicamente al cambio del materiale e solo se il difetto non è imputabile a cattiva esecuzione del lavoro o non adeguata conservazione del materiale.

Pertanto la Committente non riconoscerà in questo caso alcun compenso per prestazioni inerenti alla ricerca dei materiali difettosi, alla loro sostituzione e alla ripetizione di prove di tenuta.

5.3.2. Contabilità dei materiali

Tutti i movimenti dei materiali saranno effettuati mediante emissione preventiva di buoni di prelievo/ versamento da/a magazzino.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di tenere un registro con il quale dovrà documentare in qualsiasi momento e su richiesta della Committente la situazione dei materiali, tenendo costantemente aggiornati i movimenti di entrata e uscita dei materiali presi in carico e di quelli impiegati in opera.

Al bisogno e comunque al termine dei lavori, dovrà essere eseguito tempestivamente un rendiconto definitivo dei materiali forniti dalla Committente e l'Appaltatore dovrà provvedere alla riconsegna, ai magazzini/depositi indicati dalla Committente, dei materiali in buono stato di conservazione.

Dovrà essere fatta la quadratura fra la quantità presa in carico da una parte e la quantità messa in opera e resa dall'altra.

Per i tubi la quadratura sarà ritenuta accettabile dalla Committente se lo sfrido, inclusa la tolleranza sulle misurazioni, non supererà l'1% o il 2% dell'effettiva lunghezza dei tubi, posati rispettivamente in zone extraurbane o urbane.

Al fine della quadratura, non verranno comunque accettati come reso gli spezzoni dei tubi ed in generale qualsiasi materiale non conforme, per tipo e dimensione, a quello consegnato.

6. MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

La costruzione e/o la manutenzione di una rete di distribuzione gas e/o dei relativi impianti di derivazione d'utenza comprende, di massima, i lavori descritti nel presente Capitolo.

Nel caso di interventi in prossimità di tubazioni in esercizio, oltre a quanto stabilito nel presente Capitolato, l'Appaltatore dovrà attenersi alle modalità operative stabilite dalla Committente.

6.1. SCAVI

6.1.1. Generalità

Gli scavi per la posa o manutenzione di tubazioni comprendono di norma le seguenti operazioni:

- a) l'individuazione dei servizi sotterranei esistenti anche mediante assaggi;
- b) l'eventuale rimozione di masselli, cordoli, pavimentazioni ecc.;
- c) l'eventuale apertura della pista per l'accesso e/o l'esecuzione dei lavori;
- d) l'eventuale sgombero della striscia di terreno sulla quale dovranno essere interrato le tubazioni;
- e) l'eventuale scavo per l'esecuzione di attraversamenti, pozzetti, camerette ecc.;
- f) l'esecuzione delle sbadacchiature e delle opere provvisorie necessarie.

L'Appaltatore accerterà e segnerà sul terreno tutti quei servizi che possono interessare lo scavo ed eseguirà poi il tracciato dello stesso, sia come larghezza sia come andamento dell'asse, in modo che lo scavo risulti il meno possibile interessato dai servizi individuati.

L'Appaltatore non dovrà in alcun caso manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo; situazioni particolari dovranno essere tempestivamente segnalate alla Committente.

Il taglio delle pavimentazioni bitumate dovrà essere eseguito con adeguata attrezzatura tagliasfalto e/o fresatrice, prima di iniziare qualsiasi opera di demolizione, ed in modo da evitare sbrecciamenti e danni alla pavimentazione.

Il disfaccimento delle pavimentazioni bitumate potrà poi essere eseguito con martelli demolitori di tipo idraulico o pneumatico o direttamente con escavatore.

La pavimentazione demolita non dovrà avere, di norma, una larghezza superiore a 20 cm totali rispetto a quella della sezione tipo di scavo, fatte salve prescrizioni diverse da parte degli Enti competenti.

La rimozione di pavimentazioni in lastricato, acciottolato, cubetti di porfido, piastrelle, ecc., dovrà essere eseguita con idonei mezzi e con particolare cura al fine di non danneggiare gli elementi; ove necessario, questi ultimi saranno preventivamente marcati e numerati e successivamente accatastati e custoditi fino alla loro ricollocazione in opera.

Gli scavi per qualsiasi genere di lavoro, eseguiti a mano e/o con mezzi meccanici, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, sia all'asciutto che in acqua, dovranno essere eseguiti fino alla quota di progetto e con le dimensioni prescritte.

Inoltre l'Appaltatore dovrà seguire le prescrizioni particolari che, eventualmente, verranno date dalla Committente all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Il ripristino di manufatti o servizi, demoliti o danneggiati dai lavori, dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle dimensioni preesistenti e secondo le prescrizioni dei proprietari od Enti competenti.

Sarà cura e onere dell'Appaltatore evitare franamenti delle pareti dello scavo per tutto il tempo durante il quale gli scavi rimarranno aperti; a tale scopo l'Appaltatore dovrà provvedere, se necessario, ad effettuare idonee opere provvisorie a sostegno delle pareti dello scavo, come stabilito al punto 6.1.1.6.

Qualora si verificano frane e/o smottamenti l'Appaltatore dovrà provvedere alla totale asportazione dallo scavo del materiale franato, al riempimento della maggiore sezione di scavo con materiali e modalità idonei, da sottoporre alla preventiva approvazione della Committente ed ai conseguenti maggiori ripristini delle pavimentazioni.

L'Appaltatore risponderà dei danni arrecati a persone o cose a seguito di frane o smottamenti.

Gli scavi aperti dovranno essere protetti con appositi sbarramenti e segnalati, sotto l'esclusiva responsabilità dell'Appaltatore.

6.1.1.1. Salvaguardia delle trincee e della continuità dei corsi d'acqua

L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione e manutenzione delle opere necessarie affinché le acque, anche piovane, eventualmente scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, alla rimozione di ogni impedimento che si opponga al regolare deflusso delle acque e di ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo all'apertura di fossi di guardia, di canali fugatori, scoline, ecc.; il tutto senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare interruzioni nei lavori.

In ogni caso i tubi destinati alla costruzione della rete gas non dovranno essere usati per la creazione di fossi o canali per il convogliamento di acque e per la copertura anche provvisoria di fossati.

La Committente addebiterà all'Appaltatore i tubi che venissero anche temporaneamente impiegati in deroga a quanto sopra.

6.1.1.2. Utilizzazione dei materiali di risulta

Si rimanda a quanto previsto dalle procedure / istruzioni aziendali relative alla gestione/smaltimento dei rifiuti e rimozione/smaltimento amianto che saranno rese disponibili dalla Committente alla visione dell'Appaltatore in stralcio della parte d'interesse. In ogni caso i materiali depositati non dovranno essere causa di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

6.1.1.3. Sicurezza degli scavi in relazione alle opere adiacenti

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori di scavo e di rinterro in modo tale da non costituire pericolo e non recare danno ai fabbricati e alle opere limitrofe.

Dovrà inoltre aver cura di non danneggiare la pavimentazione stradale e/o le colture con il movimento dei propri mezzi.

L'Appaltatore dovrà pertanto adottare tutti i provvedimenti atti ad evitare danni ed a garantire l'incolumità di persone e cose restando di tali rischi l'unico responsabile.

6.1.1.4. Scavi in acqua

L'Appaltatore dovrà utilizzare mezzi idonei tali da garantire la continuità del prosciugamento ed il mantenimento dei programmi di lavoro, senza provocare danni alle opere e/o ad altri manufatti in genere.

Per gli aggettamenti praticati durante l'esecuzione delle murature e/o strutture di fondazione, l'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte e dei calcestruzzi.

6.1.1.5. Rimozione di trovanti

Nel caso di rinvenimento nello scavo di trovanti non asportabili con i normali mezzi di scavo l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro rottura e rimozione.

Per tali lavori potrà usare i mezzi che riterrà più idonei sottostando, nel caso dell'uso di esplosivi, a quanto previsto dalle norme vigenti.

6.1.1.6. Opere provvisorie di contenimento e sostegno delle pareti dello scavo

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di scavo con modalità atte a garantire la stabilità delle pareti per tutto il tempo che lo scavo rimarrà aperto, ricorrendo anche ad idonee opere provvisorie a sostegno delle pareti di scavo.

Il sostegno delle pareti deve essere realizzato ogni qualvolta lo scavo ha profondità maggiore o uguale a 1,5 m. e comunque regolamentato dalle vigenti normative di legge.

La Committente potrà richiedere che le armature dello scavo siano aumentate o rinforzate senza che questo possa costituire motivo di reclamo o richiesta di compensi da parte dell'Appaltatore.

6.1.1.7. Mezzi per scavi

L'Appaltatore dovrà disporre di idonei mezzi, in relazione alla natura del terreno, delle pavimentazioni esistenti (divieto di utilizzo di mezzi operativi cingolati ad eccezione di lavori in terreno naturale), all'ubicazione ed alla geometria dello scavo.

Nel caso di scavo in roccia, l'Appaltatore potrà eseguire lo scavo con martellone idraulico o a mano con martello demolitore, e/o con altri mezzi speciali, solo dopo che l'Appaltatore avrà dimostrato la impossibilità di eseguire lo scavo con efficienti ed idonee macchine escavatrici a pala diritta o rovescia e solo dopo che la Committente ne abbia dato autorizzazione scritta, la quale si intende data solo per quei tratti di scavo in cui si rinvenivano situazioni di scavo identiche o più difficili.

Nel caso di ricorso a esplosivi, l'Appaltatore dovrà comunque osservare tutte le norme vigenti riguardanti la detenzione e l'uso dei medesimi.

6.1.1.8. Piani di fondazione

I piani di fondazione dovranno essere resi perfettamente orizzontali o disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere realizzate su pendii.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già eseguito, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Committente abbia verificato ed accertato il piano di fondo scavo.

6.1.2. Scavi a sezione obbligata per la posa di tubazioni

6.1.2.1. Generalità

Ove non diversamente stabilito dalla Committente gli scavi precederanno di norma i lavori di saldatura o giunzione delle tubazioni.

La pendenza del fondo scavo verrà stabilita, se necessario, di volta in volta dalla Committente.

Per le tubazioni esercite in alta, media e bassa pressione, la profondità dello scavo dovrà essere tale da garantire un ricoprimento minimo di 1,00 m al di sopra della generatrice superiore della tubazione.

Altri valori di copertura, sempre in accordo con la Committente, saranno unicamente ammessi in casi di specifica criticità o deroga da Enti competenti e comunque nel rispetto delle disposizioni legislative.

6.1.2.2. Dimensioni degli scavi

Le dimensioni minime delle sezioni, sia per scavo eseguito su strada che su terreno naturale, mediante utilizzo di qualsiasi mezzo, in relazione al diametro dei tubi da posare ed alla copertura della loro generatrice superiore, dovranno essere quelle riportate nel seguente prospetto:

PE / ACCIAIO De / DN		Profondità d'interramento tubazione (m)	
		0,60	1,00
Sezioni tipo	Fino al DN 50 e De 63	0,25	0,35
	DN 80 / DN 100 e De 90 / De 125	0,3	0,4
	DN 150 / DN 200 e De 180 / De 225	0,4	0,5
	DN 250 e DN 300/De 315	0,5	0,55
	DN 350 e DN 400	0,65	0,75
	Dal DN 450 al DN 600	0,9	1,00

L'Appaltatore dovrà eseguire le maggiori sezioni che si rendessero necessarie, a fronte di esigenze esecutive, senza che ciò possa costituire motivo alcuno di sollevare eccezioni e richiedere speciali compensi al di fuori di quelli eventualmente stabiliti nel Contratto. Sono escluse le situazioni particolari espressamente prescritte nelle autorizzazioni degli Enti Concedenti.

6.1.2.3. Pareti e fondo dello scavo

L'Appaltatore dovrà ripulire accuratamente le pareti ed il fondo dello scavo da sassi, radici, spuntoni e qualsiasi altro materiale estraneo, caduto o rinvenuto all'interno dello scavo stesso.

Le pareti ed il fondo dello scavo dovranno risultare eseguiti in modo da non presentare asperità che possano ledere l'integrità della tubazione e/o del rivestimento protettivo.

Successivamente, prima della posa della tubazione e per tutta la lunghezza della medesima, dovrà essere eseguito sul fondo dello scavo un idoneo letto di posa, secondo quanto specificato ai punti 6.5.3. e 6.5.4.

L'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere lo scavo rifinito e sgombero da eventuali frane fino alla posa della tubazione.

Tutti i materiali di risulta verranno sistemati ad una distanza, dal ciglio dello scavo, tale da non costituire pericolo per eventuali franamenti, salvo diverse indicazioni da parte degli Enti concedenti o dalla Committente stessa.

La Committente potrà richiedere che i diversi materiali di risulta vengano tenuti distinti, senza che ciò comporti maggiori oneri per la Committente stessa.

6.1.2.4. Scavi per attraversamenti e per posa tubazioni con tecnologie speciali

Saranno eseguiti con mezzi adeguati a seconda delle situazioni operative esistenti (natura del terreno, presenza di servizi interrati ecc.) e delle prescrizioni imposte dagli Enti competenti.

Nel caso di attraversamenti subalveo di fiumi, torrenti o canali, il fondo scavo, alla profondità di progetto, dovrà avere un andamento orizzontale e sarà mantenuto in tali condizioni per tutta la durata del varo della tubazione.

In goleni, la larghezza in sommità della trincea e la pendenza delle pareti saranno adeguate alla consistenza del terreno.

Nel caso di posa tubazione eseguita con tecnologie speciali da Imprese qualificate scelte dalla Committente, l'Appaltatore provvederà alle prestazioni di normale assistenza e alla preparazione delle fosse di postazione, di infilaggio e recupero, per consentire l'installazione delle necessarie attrezzature.

6.1.2.5. Scavi per ricerca dispersioni ed adeguamento reti ed impianti

Saranno eseguiti, di norma, per rendere possibile interventi su tubazioni in esercizio (riparazione dispersioni, adeguamento di reti ed impianti, ecc.). Le dimensioni dello scavo verranno comunicate di volta in volta dalla Committente.

L'Appaltatore, oltre ad osservare tutte le modalità precedentemente descritte, dovrà usare particolari accorgimenti per non danneggiare né la tubazione, né il suo rivestimento.

In particolare:

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

Nel caso di scavi per la costruzione di cunicoli, per la messa in opera di tubi di protezione o per la riparazione del rivestimento isolante, per l'abbassamento e/o spostamento di tubazioni in esercizio ecc., dovranno essere adottati gli opportuni ed i necessari accorgimenti per assicurare il sostegno e la stabilità della tubazione interessata.

6.2. MOVIMENTAZIONE, POSA E MANUTENZIONE TUBAZIONI

6.2.1. Generalità

La movimentazione, la posa e manutenzione di tubazioni in genere comprendono di norma le seguenti operazioni:

- a) prelievo dei tubi dai magazzini propri o indicati dalla Committente o da catasti, loro sfilamento a piè d'opera e loro allineamento lungo lo scavo e controllo di perfetta pulizia interna;
- b) saldatura dei tubi di acciaio e di polietilene, giunzione dei tubi di ghisa;
- c) inserimento di raccorderia e di accessori;
- d) eventuale costruzione di pezzi speciali;
- e) rivestimento delle giunzioni, degli accessori e dei tratti danneggiati di tubazioni di acciaio;
- f) posa in opera delle tubazioni sul fondo dello scavo opportunamente predisposto;
- g) posa di rete di segnalazione e di appositi localizzatori, per segnalare la posizione delle tubazioni;
- h) costruzione di opere di protezione in genere, quali cunicoli di calcestruzzo ecc.;
- i) esecuzione di attraversamenti stradali, ferroviari e di corsi d'acqua su ponti o subalvei e relativi intubamenti;

- j)* posa in opera di cassette di derivazione o di controllo per la protezione elettrica delle tubazioni di acciaio;
- k)* stesura, posa e protezione di cavi per impianti di protezione catodica e di messa a terra;
- l)* esecuzione delle prove di isolamento elettrico sulle tubazioni di acciaio;
- m)* eventuali controlli non distruttivi e distruttivi su campioni delle saldature in genere;
- n)* esecuzione delle prove di tenuta;
- o)* collegamento degli allacciamenti alle tubazioni stradali;
- p)* posa in opera di tubazioni non interrate (come sottocolonne, colonne montanti, diramazioni di utenza) e relative zanche di sostegno;
- q)* posa in opera di mensole unificate, raccorderia, piani di appoggio, basamenti metallici per attacco e sostegno di contatori gas;
- r)* posa in opera di armadi o sportelli di vetroresina o di acciaio.

6.2.2. Movimentazione, accatastamento e sfilamento dei tubi

6.2.2.1. Carico e scarico dei tubi

Le operazioni di carico dei tubi, su mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, dovranno essere eseguite in modo da non provocare danni ai tubi stessi ed alla loro superficie, ai rivestimenti protettivi o alle verniciature.

Il sollevamento dovrà essere fatto usando apposite fasce morbide della larghezza di almeno 10 cm provviste di un perno rimovibile ad una estremità; per nessun motivo dovranno essere usate catene o funi senza adatte imbottiture nelle parti a contatto col tubo.

Si potranno anche adottare particolari attrezzature che consentano di imbragare l'intero carico e di sollevarlo in una sola alzata.

Se il carico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono eseguiti con gru, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

In alternativa per il carico potranno essere usati:

- a)* gru munite di fasce a superficie liscia avvolte sulla parte centrale dei tubi, purché questi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire un agevole sfilamento della fascia a carico avvenuto.
- b)* carrelli elevatori o mezzi di tipo analogo, purché i tubi vengano distanziati, sul mezzo di trasporto, per consentire l'introduzione e lo sfilamento dei bracci, senza danneggiare il tubo o il suo rivestimento o verniciature.
Le superfici di contatto tra i tubi ed i bracci dovranno essere adeguatamente ricoperte.

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

Se i tubi risultassero imballati in fasci, questi ultimi dovranno essere caricati come se si trattasse di un tubo unico di grande diametro, adottando i mezzi di sollevamento e le modalità descritti/e nel presente punto.

Lo scarico dei tubi dovrà essere eseguito, con le stesse modalità previste per il loro carico, fermo restando soprattutto il divieto di eseguire lo stesso con corde o funi agganciate o legate intorno al rivestimento o alla verniciatura.

È inoltre vietato lo scarico per caduta libera dal mezzo di trasporto.

I tubi devono sempre essere adagiati sul terreno, appoggiati su apposite zeppe, o sulla catasta e non fatti cadere o urtare contro di essi.

All'atto dello scarico, i tubi dovranno essere controllati accuratamente uno per uno.

6.2.2.2. **Trasporto dei tubi**

Sui mezzi di trasporto, che dovranno essere idonei alle varie tipologie e necessità, i tubi dovranno essere stivati nella quantità massima consentita dalla portata e dalla sagoma limite ammesse e dalle vie di comunicazione da percorrere, con l'avvertenza di adottare tutti quegli accorgimenti per non recare danno ai tubi e alla loro superficie.

Per i tubi rivestiti da trasportare su automezzi o per ferrovia, potrà essere impiegato un numero massimo di 4 calaggi per fila, al fine di limitare i danni al rivestimento o alla verniciatura.

I calaggi dovranno avere una larghezza di almeno 12 cm ed i cunei impiegati per fissare il carico la stessa larghezza dei calaggi.

Il distanziamento di tubi rivestiti o verniciati da eventuali prolunghe di sponda o da corde, funi o catene, usate per assicurare il carico, dovrà essere esclusivamente realizzato con strisce di gomma dura o con listelli a tavoletta di legno di spessore e larghezza adeguati.

6.2.2.3. **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.

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 danneggino 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.

Premesso che l'altezza della catasta sia la minima possibile, la stessa, 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.

Per i tubi di polietilene in rotoli, che devono essere appoggiati orizzontalmente, l'altezza della catasta non deve superare i 2 metri.

I tubi non devono subire 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.

Durante tutte le fasi deve 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.

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 polietilene per non danneggiare i rivestimenti.

6.2.2.4. Sfilamento dei tubi

Lo sfilamento dei tubi rivestiti o verniciati di grande diametro dovrà essere eseguito con le stesse modalità previste al punto 6.2.2.1. .

In tale fase dovrà essere mantenuta la chiusura delle testate mediante gli appositi tappi.

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 movimentare 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 è 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.

Per i tubi di acciaio l'altezza da terra dovrà essere sufficiente per consentire il 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.

6.2.2.5. 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.

6.2.3. Conservazione di materiali non tubolari

L'Appaltatore provvederà al ricovero di tutti gli altri materiali in locali atti a preservarli dalle intemperie e dall'umidità.

In particolare i fusti o i recipienti contenenti vernici, primer, solventi, diluenti o materiali simili dovranno essere conservati perfettamente chiusi per evitare l'evaporazione del prodotto e l'inquinamento con polvere o acqua.

Essi dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari ed essere tenuti lontani da stufe, radiatori, o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengono impiegate fiamme libere.

La loro movimentazione dovrà essere eseguita con precauzione in modo da evitarne la rottura e lo scoppio.

I nastri di qualsiasi tipo saranno conservati nei loro imballaggi originali, protetti dai raggi solari e dalla polvere e saranno sollevati da terra e lontani da stufe, radiatori o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengono impiegate fiamme libere.

Per tutti i materiali nocivi e/o pericolosi dovranno essere adottati particolari accorgimenti, nelle fasi di immagazzinaggio e di tutte le operazioni attinenti la posa, conformemente alla vigente legislazione in materia.

6.2.4. Montaggio tubazioni di acciaio

6.2.4.1. Preparazione, accoppiamento e saldatura delle tubazioni

Prima dell'allineamento per la saldatura, i tubi di acciaio 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.

Le testate dei tubi dovranno 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.

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

- a) lo stato dei cianfrini ed eseguire eventuali aggiustaggi con lima o mola;
- b) l'assenza o la tollerabilità delle ovalizzazioni secondo i limiti stabiliti dalla Committente.

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

Eventuali tagli sui tubi di acciaio, saranno eseguiti a freddo con appositi tagliatubi o a caldo con fiamma ossiacetilenica (previo accertamento di assoluta assenza di gas nel caso di tubazioni in esercizio), secondo un piano normale all'asse del tubo.

Dopo il taglio a caldo, la testata dovrà essere pulita accuratamente con mola e dovrà essere eseguita la cianfrinatura.

I tubi aventi difetti non riparabili saranno scartati; se forniti dalla Committente, saranno oggetto di segnalazione scritta da parte dell'Appaltatore e saranno scartati solamente con l'approvazione della Committente stessa.

I tubi saldati longitudinalmente dovranno essere allineati con la saldatura posta nella parte superiore del tubo stesso.

Durante la fase di saldatura, le tubazioni dovranno appoggiare su appositi supporti di grande superficie.

L'accoppiamento tra i tubi dovrà essere eseguito a mezzo di accoppiatore e non dovrà essere rimosso prima di aver eseguito almeno il 50% della saldatura di prima passata, ripartita in tratti di lunghezza uniforme ed equidistanti fra di loro.

Tutti i tubi saranno collegati fra di loro mediante saldatura di testa, eseguita con saldatrici a corrente continua. I tubi di diametro esterno fino a DN 80 costituenti reti di B.P. ed M.P.A e fino al DN 50 per le reti in M.P.B, potranno essere collegati in alternativa con saldatura ossiacetilenica, secondo le prescrizioni della Committente.

Ogni saldatura dovrà essere contrassegnata con punzonatura individuale, per ogni saldatore, riscontrabile su apposito documento di cantiere.

La marca, le caratteristiche degli elettrodi e del ferro da saldare, forniti e impiegati dall'Appaltatore, dovranno essere approvati dalla Committente.

In particolare, gli elettrodi basici, dovranno essere essiccati in appositi fornelli.

A giudizio della Committente, verranno scartati gli elettrodi che presentino segni di deterioramento del rivestimento per umidità o abrasioni.

Le saldature elettriche dovranno essere fatte a riprese successive, secondo le modalità stabilite dalla specifiche dalla Committente.

Non è ammesso eseguire saldature su lembi umidi o bagnati; in tal caso occorrerà procedere a riscaldamento fino a completa evaporazione dell'umidità.

Con temperatura esterna inferiore a -10° C. oppure in caso di pioggia, neve, o vento, il lavoro di saldatura deve essere sospeso, a meno che non siano predisposti opportuni ripari per i saldatori e per le testate da saldare.

La sezione dei cordoni dovrà essere uniforme, la loro superficie regolare, con larghezza costante, senza porosità e difetti apparenti.

La saldatura completata dovrà essere pulita con spazzola metallica da tutte le scorie e dal materiale ossidato, onde permettere una buona ispezione visiva.

Nella saldatura ossiacetilenica il diametro del filo di apporto non dovrà essere superiore allo spessore del tubo da saldare.

Le bacchette da impiegare, devono essere in filo ricotto di acciaio dolce, esenti da ossidazione ed altre impurità.

I cambiamenti di direzione si otterranno inserendo curve di acciaio di qualità a 45° o 90°.

È ammesso l'impiego di curve ricavate a freddo con macchina piegatubi, previa autorizzazione della Committente, secondo le specifiche della stessa.

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

6.2.4.2. Rivestimento di saldature, accessori, parti nude di tubazioni, riparazioni e rinforzi

In cantiere dovranno essere eseguiti a mano:

- a) il rivestimento dei tratti interessati dalle saldature, dei raccordi e di parti metalliche nude di tubazioni, con superfici grezze o verniciate;
- b) il rivestimento degli accessori quali: giunti dielettrici, valvole, Ti di presa, sifoni e simili, con superfici grezze o verniciate, ovvero dei pezzi speciali costruiti;
- c) il rivestimento di tratti da posare in scavi a cielo aperto, appartenenti a tubi di protezione, spurghi, sfianti e tubi portacavi metallici, grezzi o verniciati;
- d) la sostituzione totale o parziale di rivestimenti esistenti di tubi, curve (anche di recupero) o di tubazioni in esercizio, che risultassero danneggiati al controllo di analizzatore di rivestimento isolante.

Per il rivestimento a mano delle parti metalliche nude delle tubazioni e/o accessori, dovranno essere impiegati di norma rivestimenti applicabili a freddo; per il rinforzo e le riparazioni di rivestimenti esistenti potranno essere usati, in alternativa, materiali che per poter essere applicati debbano essere riscaldati e rammolliti con fiamma.

Tutti i materiali usati per riparazioni e rinforzi dovranno essere compatibili con i rivestimenti da riparare o da rinforzare e conformi alle indicazioni fornite dalla Committente.

Il ripristino del rivestimento in corrispondenza di zone di tubazione 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 livellamento della medesima con mastice butilico.

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 Committente.

Quando le operazioni di rivestimento manuale fossero eseguite su tubazioni in opera, la larghezza e la profondità dello scavo dovranno essere tali da permettere un'agevole esecuzione dei lavori.

Lo scavo che contenga acqua dovrà essere prosciugato e il fondo dello stesso reso agibile alle necessità operative e mantenuto in tali condizioni per tutta la durata delle operazioni.

In nessun caso l'applicazione di un rivestimento potrà essere eseguita su superfici nude, o rivestite o verniciate, che siano bagnate o molto umide; in caso di precipitazioni atmosferiche o quando l'umidità relativa all'ambiente è prossima al 100%, le operazioni di rivestimento dovranno essere sospese.

L'Appaltatore dovrà verificare la continuità, l'omogeneità e l'aderenza del rivestimento isolante, che, al controllo con apposito analizzatore, dovrà sopportare una tensione di almeno 15 KV.

La Committente avrà la facoltà di accertare a campione, con proprio apparecchio, il grado di efficienza dell'isolamento.

Qualora si riscontrassero deficienze, la Committente potrà richiedere, oltre alle riparazioni, il controllo di tutti i rivestimenti non precedentemente verificati anche se ciò potrà comportare particolari oneri all'Appaltatore (scavi, sollevamenti della tubazione ecc.).

6.2.5. Montaggio tubazioni di 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. Quest'ultima operazione non è necessaria se il materiale viene rimosso dalla sua confezione al momento dell' utilizzo.

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 allo scopo di asportare eventuali ossidazioni sul tubo.

Per tale operazione è vietato l'impiego di carta vetrata o tela smeriglio. E' ammesso l'utilizzo del raschietto manuale solo per la preparazione del tratto di tubazione interessato dalla saldatura del ti di presa.

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 ad almeno la 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.

I tubi da utilizzare in funzione della specie devono avere i seguenti spessori:

a) per tubazioni esercite in B.P. e M.P.A.

- fino al De 90 compreso, in rotoli: spessore serie S5
- fino al De 63 compreso, in barre: spessore serie S5
- per De > De 63 in barre: spessore S8

b) per tubazioni esercite in M.P.B.

- fino al De 90 compreso, in barre ed in rotoli: spessore serie S5
- per De > 90 in barre: spessore serie S5

L'impiego del tubo di polietilene deve avvenire entro 2 anni dalla data di fabbricazione. Scaduto tale termine, il lotto dei tubi in giacenza deve essere sottoposto a prove che ne confermino le caratteristiche di conformità alle norme vigenti (UNI EN 1555 parte 2). Superate tali prove l'intero lotto deve essere utilizzato entro e non oltre i 4 anni dalla data di fabbricazione.

Per i raccordi invece, se mantenuti protetti contro le azioni dei raggi UV, tale periodo aumenta fino a 6 anni. Lo stesso vale per i raccordi elettrosaldabili se conservati nelle confezioni originali sigillate.

Nel caso in cui i raccordi non siano adeguatamente protetti tale periodo si riduce a 4 anni.

Nel caso di tubi e raccordi forniti dalla Committente, l'Appaltatore è tenuto a comunicare entro 10 giorni dalla consegna, l'eventuale impossibilità ad adempiere alle suddette prescrizioni.

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

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 Committente, 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 Committente.

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 - 5° C. o superiore a + 40° C secondo le norme UNI 10520 e 10521.

Il raffreddamento delle saldature dovrà essere graduale; i morsetti posizionali 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.

Ogni saldatura dovrà essere contrassegnata in modo indelebile con il numero di identificazione dell'operatore, con la data e l'ora di esecuzione.

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

6.2.6. Qualifica dei saldatori

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

La suddetta qualifica, per le saldature di acciaio, siano esse realizzate con saldatura elettrica ad arco od ossiacetilenica dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 9606-1:2013.

Per le saldature di polietilene, la qualifica dovrà essere conforme alle norme UNI 9737, UNI 10520 e UNI 10521.

Qualora, durante l'esecuzione dei lavori, Autorità od Enti richiedessero qualifiche diverse da quelle in possesso dei saldatori, l'Appaltatore sarà obbligato ad adeguarsi a propria cura e spese.

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore consegnerà alla Committente l'elenco nominativo dei saldatori già qualificati che verranno impiegati.

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

Le saldature eseguite da saldatori non espressamente accettati dovranno essere eliminate e rieseguite da saldatori qualificati a cura e spese dell'Appaltatore.

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

6.2.7. Verifica delle saldature

6.2.7.1. Su tubazioni di acciaio

La verifica sarà effettuata mediante controlli non distruttivi, (gammagrafia o ultrasuoni, ove la gammagrafia non fosse consentita) durante il corso dei lavori, nelle quantità di seguito elencate:

- su reti in B.P. o M.P.A: in quantità compresa tra 2 e 4 ogni 1000 m di tubazione posata;
- su reti in M.P.B.: in quantità compresa tra 5 e 8 ogni 1000 m di tubazione posata;
- su reti in M.P.C e A.P. di 2^a specie: secondo quanto previsto dalla UNI EN 12732 del 3 luglio 2014;
- su reti in A.P. di 1^a specie con fattore di sicurezza 1,75: secondo quanto previsto dalla UNI EN 12732 del 3 luglio 2014.

Per le singole tratte inferiori a 1000 m si dovranno sommare le lunghezze delle medesime; nel caso in cui la lunghezza totale fosse ancora inferiore a 1000 m, si dovrà comunque effettuare un numero di controlli pari alla quantità minima sopra riportata, riferita alla tratta totale. (n°2 per la B.P e M.P.A, n°5 per la M.P.B.).

La scelta delle saldature sulle quali dovranno essere effettuati i controlli sarà totalmente a discrezione della Committente che, qualora lo ritenesse opportuno per la particolarità e l'importanza delle opere, potrà effettuare controlli in misura superiore alle suddette quantità.

Inoltre, su tubazioni esercite in M.P.B, saranno effettuati controlli non distruttivi nella misura del 100% nei seguenti casi:

- a) collegamento di tronchi di tubazione già sottoposti a prova idraulica di tenuta con esito positivo;
- b) inserimento di accessori, organi di intercettazione e di sezionamento elettrico su tubazioni di nuova costruzione, già sottoposte a prova di tenuta con esito positivo;
- c) limitatamente a tubazioni esercite poste in opera entro guaine o manufatti di protezione (attraversamenti di ferrovie, autostrade ed opere viarie ed idrauliche di particolare rilevanza);
- d) collegamento di tubazione di entrata e uscita della cabina di prelievo;
- e) saldature su tubazioni posate in subalveo e sublagunare.

La Committente potrà inoltre effettuare controlli distruttivi, prelevando campioni di saldatura, nella misura massima di uno ogni 500 m di tubazione saldata.

In ogni caso, qualora le saldature risultassero difettose, la Committente richiederà la ripetizione della prova su un secondo campione eseguito dagli stessi operatori e, se anche questo risultasse difettoso, l'Appaltatore provvederà alla immediata sostituzione dei saldatori che hanno eseguito il lavoro.

Le saldature precedentemente eseguite dagli operatori di cui sopra, a partire dall'ultimo controllo eseguito con esito positivo, dovranno essere controllate e, in caso di esito negativo, rifatte a cura e spese dell'Appaltatore.

Salvo quanto previsto nel Contratto, tutte le spese per i controlli delle saldature saranno a carico della Committente solo nel caso in cui l'esito risulti positivo (nessun difetto riscontrato).

6.2.7.2. Su tubazioni di polietilene

La verifica sarà effettuata mediante controlli distruttivi sui campioni prescelti dalla Committente.

Tali controlli saranno effettuati prelevando campioni di saldatura (di cui almeno il 50% eseguite con manicotti elettrosaldabili, ove esistenti) da sottoporre a prove distruttive nella quantità di n. 2 ogni 1000 m di tubazione posata.

Per le singole tratte inferiori a 1000 m si dovranno sommare le lunghezze delle medesime, assicurando comunque il numero di controlli sopra stabilito (n.2), relativamente alla tratta totale, anche nel caso in cui la stessa fosse ancora inferiore a 1000 m.

Nel caso di posa di tubazioni in rotoli, il numero dei campioni sarà ridotto a n. 1 ogni 1000 m, o frazione, calcolata con il criterio sopra stabilito.

In alternativa potranno essere effettuati controlli non distruttivi con metodologie approvate da Istituti riconosciuti, garantendo comunque un numero di controlli distruttivi pari ad almeno il 50% delle quantità sopra riportate.

La Committente, qualora lo ritenesse opportuno per la particolarità e l'importanza delle opere, potrà effettuare controlli in misura superiore alle suddette quantità.

Oltre a quanto prescritto al punto 6.2.5, ogni campione dovrà essere contrassegnato mediante scritte indelebili, con il luogo di provenienza e il numero progressivo di prelievo. Qualora le saldature risultassero difettose, la Committente richiederà la ripetizione della prova su un secondo campione eseguito dagli stessi operatori e, se anche questo risultasse difettoso, l'Appaltatore provvederà alla immediata sostituzione dei saldatori che hanno eseguito il lavoro.

Le saldature precedentemente eseguite dagli operatori di cui sopra, a partire dall'ultimo controllo eseguito con esito positivo, dovranno essere controllate e, in caso di esito negativo, rifatte a cura e spese dell'Appaltatore.

Salvo quanto previsto nel Contratto, tutte le spese per i controlli delle saldature, saranno a carico della Committente solo nel caso in cui l'esito risulti positivo (nessun difetto riscontrato).

6.2.8. Posa in opera tubazioni

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

Il lavoro dovrà essere eseguito con adeguati mezzi d'opera, onde evitare deformazioni plastiche delle tubazioni e danni al loro rivestimento o alla loro superficie.

Non si dovrà procedere alla posa delle tubazioni se il fondo e le pareti dello scavo non rispondono a quanto prescritto al punto 6.1.2.3.

La posa delle tubazioni nello scavo dovrà essere eseguita con tutte le cautele del caso e con mezzi idonei, 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.

L'Appaltatore dovrà adottare gli accorgimenti necessari affinché le tubazioni e gli accessori appoggino con continuità ed uniformemente sul fondo della trincea, curando particolarmente le modalità di rinterro in corrispondenza delle giunzioni, in accordo a quanto stabilito ai punti 6.5.3., 6.5.4. e 6.5.5.

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.

Le tubazioni devono essere posate alla profondità normale prevista dal punto 6.1.2, compatibilmente con:

- a)** eventuali diverse specifiche disposizioni di Convenzione e/o Regolamenti locali;
- b)** la presenza di eventuali ostacoli nel sottosuolo;
- c)** la necessità di mantenere la pendenza del 2 per mille circa, verso il sifone di raccolta condense, nel caso di gas manifatturato o gas naturale umidificato;
- d)** la necessità di eseguire agevolmente eventuali interventi successivi.

Qualora non sia possibile mantenere la profondità di posa minima, (ad esempio per sovrappasso di un ostacolo) è necessario proteggere la tubazione con tubo guaina di acciaio (eventualmente inglobato in trave di c.a.), oppure con piastra in c.a.

In vicinanza di altri servizi del sottosuolo, si inseriranno idonei setti separatori o guaine, secondo le specifiche della Committente e/o degli Enti competenti.

In particolari situazioni ambientali, qualora la copertura della tubazione debba essere mantenuta sensibilmente al di sotto della minima stabilita, la Committente potrà prescrivere l'impiego di tubazioni con spessore maggiorato.

Prima del completamento del rinterro, per tutte le tubazioni, comunque classificate, l'Appaltatore stenderà un'apposita rete di segnalazione recante l'indicazione "**ATTENZIONE TUBO GAS**", per segnalare l'esistenza di tubazione sottostante.

Tale rete dovrà essere stesa ad una distanza di:

- a) 50 cm dalla generatrice superiore della tubazione, nel caso di copertura di 100 cm;
- b) 40 cm dalla generatrice superiore della tubazione, nel caso di copertura di 60 cm.

Per coperture inferiori, la rete di segnalazione dovrà essere posizionata ad una distanza dalla generatrice stessa tale da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali lavori di scavo, successivi alla posa della tubazione, prima che la stessa venga danneggiata.

Inoltre, al fine di rilevare il tracciato delle tubazioni di polietilene, nei casi eccezionali in cui non fosse possibile rappresentare il tracciato della condotta sul sistema cartografico per mancanza di riferimenti cartografici certi, l'Appaltatore dovrà prevedere la posa di appositi elementi marcatori (ball-marker) secondo i criteri di seguito riportati:

- a) un marcatore ogni 30-50 m, lungo il tracciato di rete;
- b) un marcatore ad ogni cambio di direzione della condotta o in corrispondenza di ogni Ti di linea;

Ogni marcatore deve essere posizionato in corrispondenza della generatrice superiore della condotta e reso ad essa solidale con fascette di plastica.

Pertanto in tutti gli altri casi non è prevista la posa dei marcatori per la rilevazione delle condotte in polietilene.

6.2.9. Montaggio di accessori e costruzione di pezzi speciali

6.2.9.1. Posa in opera di accessori su tubazioni

Nel caso di tubazione da collaudare con aria, gli accessori di linea (valvole, giunti dielettrici, sifoni, ecc.) ed i pezzi speciali costruiti appositamente verranno di norma inseriti contemporaneamente alla posa della tubazione stessa.

Nel caso di tubazione da collaudare con acqua, i suddetti accessori verranno inseriti dopo il collaudo idraulico in opera e passaggio del pig, come previsto al punto 6.8.

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

In particolare, per i giunti dielettrici e le valvole, dovranno essere accuratamente evitate sollecitazioni termiche o meccaniche che possano danneggiare il materiale isolante e le guarnizioni, compromettendone l'efficacia funzionale.

Per l'unione di elementi di intercettazione e tubazioni di acciaio con il polietilene, saranno utilizzati gli appositi raccordi metallo-plastici.

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

Le giunzioni tra elementi di polietilene di spessore diverso (tubo S8 con raccordi S5) devono essere realizzate esclusivamente con manicotti elettrosaldabili.

6.2.9.2. Costruzione di pezzi speciali di acciaio

L'Appaltatore potrà essere incaricato dalla Committente di costruire pezzi speciali di acciaio (croci, Ti, sifoni di raccolta e di sezionamento, ecc.).

6.2.9.3. Inserimenti a Ti e di manicotti

L'Appaltatore potrà essere incaricato dalla Committente di eseguire inserimenti a Ti e/o inserimenti di manicotti, anziché utilizzare pezzi a Ti prefabbricati.

6.2.10. Spostamento e/o variazione di quota di tubazioni in opera

Durante le operazioni di spostamento e/o variazione di quota, l'Appaltatore dovrà disporre di un numero di mezzi sufficienti affinché le tubazioni di acciaio e di polietilene non abbiano a subire sollecitazioni e/o deformazioni tali da comprometterne l'affidabilità.

Il numero ed il tipo dei mezzi da impiegare per tale operazione dovranno essere approvati dalla Committente.

6.2.11. Protezione delle tubazioni e attraversamenti

6.2.11.1. Protezione delle tubazioni

Negli attraversamenti di ferrovie e di strade di grande comunicazione (autostrade, strade S.S. o S.P.), intercapedini e altri servizi, la tubazione dovrà essere protetta con tubi di acciaio o di P.V.C. di opportuno diametro, come previsto dalle specifiche della Committente.

La Committente potrà richiedere, per particolari situazioni di sotto o sovrappasso, l'impiego di tubi di protezione in P.V.C. con o senza distanziatori.

Qualora previsto nelle specifiche della Committente, le estremità del tubo di protezione verranno chiuse con soffiotti in neoprene.

In tal caso l'intercapedine verrà ventilata tramite fori praticati nel tubo guaina e collegati a tubi sfiato di differente altezza fuori terra e dotati di appositi esalatori.

Inoltre, nella parte più bassa del tubo guaina, in corrispondenza della generatrice inferiore, dovrà essere realizzato apposito spurgo condense.

Il tubo di protezione e la tubazione portante, dovranno essere e risultare sempre perfettamente isolati elettricamente fra di loro.

6.2.11.2. Cunicoli di protezione

I cunicoli di protezione saranno eseguiti secondo i disegni e le modalità stabilite dalla Committente.

Di norma, la costruzione dei suddetti cunicoli, avverrà con tubi di protezione di P.V.C. sui quali sarà eseguito un getto di calcestruzzo di adeguato spessore, dosato a 350 Kg/m³; opportuni sfiati saranno collegati alle estremità delle tratte, delimitate da setti di separazione.

Durante l'esecuzione dei cunicoli, l'Appaltatore dovrà mettere in atto tutti gli accorgimenti e i controlli necessari ad evitare danni all'isolamento della tubazione e/o alla sua superficie. Nel caso di costruzione di cunicoli su tubazioni in esercizio, dovrà essere rigorosamente evitato di sottoporre queste ultime a sollecitazioni di qualsiasi tipo.

6.2.11.3. Attraversamenti con spingitubo

La posa di tubi di protezione di acciaio potrà richiedere anche il ricorso a trivella o spingitubo.

La possibilità di impiego di tali attrezzature dovrà essere verificata con un'ispezione tecnica preliminare volta ad accertare le condizioni di posa (natura del terreno, presenza di servizi interrati, ecc.).

La tubazione sarà posata nei tubi di protezione con distanziatori isolanti in plastica, nella quantità e misura stabilite dalla Committente, e dovranno essere messi in opera in modo da garantire che non si verifichino contatti tra la tubazione e il tubo di protezione. Occorrerà inoltre installare gli appositi sfiati e spurghi, come previsto al punto 6.2.12.1.

Durante la posa si dovrà operare in modo che il rivestimento della condotta non subisca danneggiamenti.

6.2.11.4. Attraversamenti in subalveo

Nella posa devono essere verificate le condizioni geolitologiche del terreno ed adottate tutte le precauzioni necessarie a garantire la stabilità e l'integrità della condotta.

Per contrastare la spinta idrostatica, devono essere impiegati tubi con spessore maggiorato, autoaffondanti o appesantiti in funzione del diametro, adottando se necessario opportuni ancoraggi.

Il rivestimento di zavorraggio e protezione meccanica ove necessario, dovrà essere eseguito come indicato di seguito, solo dopo aver controllato il rivestimento della tubazione con prova di isolamento elettrico:

- a) applicazione di distanziatori in materiale plastico rigido o in blocchetti di cemento disposti per tutta la lunghezza dei tubi da rivestire, a distanza opportuna, in semplice o doppia corona, a sostegno della rete metallica; non è ammesso l'uso di elementi distanziatori metallici o in legno;
- b) l'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; tale rete non deve mai venire a contatto con il rivestimento al momento della gettata;
- c) applicazione con adatto spruzzatore o con apposite casseforme dell'impasto cementizio dosato a 450 Kg al m³, nello spessore richiesto, in base al diametro del tubo, ben compresso o vibrato, ed uniformemente distribuito.

Salvo diverse indicazioni della Committente e/o degli Enti competenti, il tubo dovrà essere interrato ad una profondità minima di 1 m rispetto al fondo.

6.2.11.5. Attraversamenti di ponti

Per le tubazioni da collocare lungo il fianco di ponti o libere a cielo aperto, verranno impiegati solamente tubi di acciaio.

Se necessario, la tubazione dovrà essere corredata di ancoraggi e dispositivi di compensazione della dilatazione termica e protetta contro possibili sollecitazioni meccaniche accidentali.

La tubazione potrà essere interrata o alloggiata nella sede di transito oppure aggraffata all'esterno.

È vietata l'installazione in intercapedini se non liberamente arieggiate o dotate di idonei sfiati.

6.2.12. Posa tubazioni con tecnologie speciali

6.2.12.1. Generalità

La posa tubazioni con tecnologie speciali comprende le seguenti metodologie:

a) trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.T.)

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

b) procedimento di relining

Riguarda l'inserimento di nuova tubazione di acciaio o polietilene, all'interno di una condotta da rinnovare.

c) procedimento di close-fit-relining

Riguarda l'inserimento di nuova tubazione di polietilene a sezione deformata, all'interno di una condotta da rinnovare, in modo tale da realizzare la minima riduzione di diametro interno.

6.2.12.2. Trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.T.)

Prima delle operazioni di posa l'Appaltatore dovrà provvedere alla consultazione e verifica della cartografia esistente, all'esecuzione di sopralluoghi, scavi di indagine, eventuali carotaggi, indagini strumentali e quant'altro occorra per individuare il tracciato definitivo di perforazione, conformemente agli elaborati progettuali della Committente e secondo criteri di minima interferenza con i sottoservizi esistenti.

L'Appaltatore eseguirà quindi la posa della tubazione secondo le seguenti fasi e modalità operative:

a) esecuzione di scavi di misura adeguata alle estremità delle singole tratte da posare;

b) trivellazione del foro pilota e, se necessario, raccolta e smaltimento dei fanghi di perforazione in ottemperanza alla vigente legislazione;

- c) alesatura del foro pilota con recupero delle aste di perforazione e posa della tubazione. Se l'operazione di posa comportasse rischi di danneggiamento della superficie esterna del tubo, esso dovrà essere collocato all'interno di una guaina, da posare con a tecnica T.O.T.
Le sollecitazioni meccaniche sulla tubazione nel corso dell'operazione di posa devono essere mantenute sempre al disotto dei limiti di snervamento del materiale mediante l'adozione di idonei accorgimenti o sistemi di controllo:
- d) riconnessione delle singole tratte posate, con le modalità di cui ai punti 6.2.5. o 6.2.4.;
- e) rinterro degli scavi; nel caso di tubazioni di polietilene, dovranno essere poste opportune segnalazioni fuori terra fisse ed inamovibili.
Inoltre, in ogni fossa il tubo sarà indicato sia con "ball-marker", sia con rete di segnalazione.

6.2.12.3. Procedimento di relining

L'Appaltatore dovrà eseguire la posa della tubazione secondo le seguenti fasi e modalità operative:

- a) esecuzione di scavi di misura adeguata alle estremità dei singoli tratti, in corrispondenza delle prese, diramazioni, e dei punti in cui occorre intervenire sulla vecchia tubazione;
- b) eventuale predisposizione di quanto occorrente per l'alimentazione temporanea degli utenti con by-pass o con bombole;
- c) sezionamento della condotta, già messa fuori esercizio, in corrispondenza delle prese, diramazioni ed eventuali "ostacoli" noti (ad.es. bruschi cambiamenti di direzione, sifoni, viti o tappi sporgenti all'interno, ecc.);
- d) eventuale ispezione interna con telecamera per accertare che le condizioni della condotta da rinnovare siano adeguate all'introduzione della nuova tubazione e per l'individuazione di eventuali altri "ostacoli", (sporgenze, residui ecc.); particolare attenzione deve essere posta al fatto che non esistano circostanze tali da danneggiarne la superficie della tubazione nel corso dell'infilaggio o tali da ostacolarne l'introduzione;
- e) rimozione degli ostacoli rinvenuti ed eventuale pulizia interna della condotta; lo smaltimento delle scorie e depositi rimossi dovrà avvenire in conformità alla vigente legislazione;
- f) inserimento della tubazione, guidata manualmente o con idonei dispositivi, in corrispondenza dell'imbocco della condotta da rinnovare ed in corrispondenza dei punti ove quest'ultima è interrotta per la realizzazione di prese, diramazioni, eliminazione ostacoli, ecc., al fine di evitarne impuntamenti o danneggiamenti.

Le sollecitazioni meccaniche sulla tubazione nel corso dell'operazione devono essere mantenute sempre al di sotto dei limiti di snervamento del materiale.

Se le tubazioni di polietilene sono inserite per spinta, si dovranno adottare idonei accorgimenti per evitare che si verifichino fenomeni di impuntamento.

Nel caso dell'impiego di dispositivi di traino, questi devono essere muniti di idonei sistemi di controllo o limitatori di sforzo;

- g)** riconnessione delle singole tratte, con le modalità di cui al punto 6.2.5.;
- h)** rinterri degli scavi; nei punti dove la condotta rinnovata risulta interrotta (es. in corrispondenza di diramazioni, prese, punti di giunzione della tubazione inserita, ecc.) occorrerà indicare la presenza della tubazione di polietilene con rete di segnalazione.

6.2.12.4. Procedimento di close-fit-relining

L'Appaltatore dovrà eseguire la posa della tubazione secondo le seguenti fasi e modalità operative:

- a)** esecuzione di scavi di misura adeguata alle estremità dei singoli tratti, in corrispondenza delle prese, diramazioni, e dei punti in cui occorre intervenire sulla vecchia tubazione;
- b)** eventuale predisposizione di quanto occorrente per l'alimentazione temporanea degli utenti con by-pass o con bombole;
- c)** sezionamento della condotta, già messa fuori esercizio, in corrispondenza delle prese, diramazioni ed eventuali "ostacoli" noti (ad.es. bruschi cambiamenti di direzione, sifoni, viti o tappi sporgenti all'interno, ecc.);
- d)** ispezione interna con telecamera per accertare che le condizioni della condotta da rinnovare siano adeguate all'introduzione di quella di polietilene e per l'individuazione di eventuali altri "ostacoli", (sporgenze, residui ecc.); particolare attenzione deve essere posta al fatto che non esistano circostanze tali da danneggiare la tubazione di polietilene nel corso dell'infilaggio, da ostacolarne l'introduzione o da impedirne la corretta riformatura;
- e)** rimozione degli ostacoli rinvenuti e pulizia interna della condotta, preferibilmente a secco; lo smaltimento delle scorie e depositi rimossi dovrà avvenire in conformità alla vigente legislazione;
- f)** verifica con modalità e attrezzature idonee che, per tutta la lunghezza destinata all'infilaggio, il diametro interno della tubazione da rinnovare sia sufficiente a permettere la corretta riformatura del tubo in polietilene;
- g)** inserimento della tubazione in polietilene a sezione deformata, guidata manualmente o con idonei dispositivi, in corrispondenza dell'imbocco della condotta da rinnovare ed in corrispondenza dei punti ove quest'ultima è interrotta per la realizzazione di

prese, diramazioni, eliminazione ostacoli, ecc, al fine di evitarne impuntamenti o danneggiamenti.

Le sollecitazioni meccaniche sulla tubazione nel corso dell'operazione devono essere mantenute sempre al disotto dei limiti di snervamento del materiale.

I dispositivi di traino impiegati devono essere muniti di idonei sistemi di controllo o limitatori di sforzo;

- h)** riformatura della tubazione inserita, nel rispetto delle caratteristiche chimico fisiche del materiale e delle metodologie indicate dal produttore del tubo.
In particolare, le estremità da ricollegare alla rete esistente devono essere opportunamente riportate a dimensioni standard, in modo tale da poter successivamente intervenire con metodologie, attrezzature e componenti standard;
- i)** riconnessione delle singole tratte, con materiali e modalità approvati dalla Committente;
- j)** rinterri degli scavi; nei punti dove la condotta rinnovata risulta interrotta (es. in corrispondenza di diramazioni, prese, punti di giunzione della tubazione inserita, ecc.) occorrerà indicare la presenza della tubazione di polietilene con rete di segnalazione.

6.3. COSTRUZIONE DI IMPIANTI DI DERIVAZIONE D'UTENZA

6.3.1. Generalità

Per la costruzione degli impianti di derivazione si farà riferimento a tutte le prescrizioni specifiche della Committente ed altresì a tutte quelle contenute nel presente Capitolato Speciale, per quanto attinenti, fatte salve diverse ulteriori disposizioni della Committente.

6.3.2. Esecuzione della presa

Il punto in cui effettuare la presa dovrà essere ad una distanza superiore a 50 cm dalla più vicina giunzione sulla tubazione e superiore a 100 cm da un'altra presa.

6.3.2.1. Presa su tubazione stradale di acciaio.

a) su tubazione esercita in B.P.

La presa verrà realizzata con Ti di presa a doppia filettatura, saldato alla tubazione stradale, oppure mediante inserimento di Ti di linea per diametri superiori a DN 80.

b) su tubazione esercita in M.P.A.

La presa verrà realizzata con Ti di presa a doppia filettatura, o con Ti di presa corredato di apposito dispositivo di intercettazione, saldato alla tubazione stradale. In quest'ultimo caso verrà posato in posizione verticale e calzato nell'apposito

alloggiamento del Ti un tubo di PVC per poter consentire le eventuali operazioni di manovra dal sovrastante pozzetto.

c) su tubazione esercita in M.P.B (con pozzetto per CR20P)

La presa verrà realizzata con Ti di presa saldato alla tubazione stradale, corredato di apposito dispositivo di intercettazione.

Verrà inoltre posato in posizione verticale e calzato nell'apposito alloggiamento del Ti, un tubo di PVC, per poter consentire le eventuali operazioni di manovra dal sovrastante pozzetto.

d) su tubazione esercita in M.P.B. (senza pozzetto per CR20P)

La presa verrà realizzata con Ti di presa a doppia filettatura, saldato alla tubazione stradale, a valle del quale sarà installato un apposito dispositivo di intercettazione.

6.3.2.2. Presa su tubazione stradale di polietilene

a) su tubazione esercita in B.P.-M.P.A.

La presa verrà realizzata mediante Ti di presa, collegato alla tubazione stradale mediante saldatura per elettrofusione oppure mediante inserimento di Ti di linea per diametri superiori o uguali a DE 90.

b) su tubazione esercita in M.P.B. (senza pozzetto per CR20P)

La presa verrà realizzata mediante Ti di presa, collegato alla tubazione stradale mediante saldatura per elettrofusione, all'interno del quale è installato un dispositivo di intercettazione automatico (Gas-stop) oppure a valle del quale sarà installato un apposito dispositivo di intercettazione.

6.3.2.3. Presa su tubazione stradale di ghisa

La presa sulla tubazione stradale di ghisa sarà di norma realizzata montando un collare a due staffe e Ti di presa di acciaio con estremità filettata a doppia filettatura.

6.3.3. Allacciamento interrato

6.3.3.1. Generalità

L'allacciamento interrato verrà eseguito con l'utilizzo di tubi di polietilene o di acciaio, secondo gli schemi esecutivi forniti dalla Committente, dei quali l'Appaltatore è tenuto a prendere conoscenza prima dell'inizio dei lavori.

Il percorso stradale dell'allacciamento interrato dovrà essere di norma perpendicolare all'asse stradale e il tracciato il più breve possibile tra la tubazione stradale e le colonne montanti, compatibilmente con le esigenze della viabilità e l'esistenza nel sottosuolo di altri servizi (fognature, cavi, tubazioni acqua ecc.).

La tubazione dovrà rimanere, dai suddetti servizi, alla distanza di sicurezza prescritta dalle norme vigenti e/o dalla Committente.

Nel caso in cui non fosse possibile evitare l'incrocio con fogne, cunicoli o altri servizi, occorrerà disporre le opportune protezioni (guaine, piastre, solette) alla tubazione gas, secondo le indicazioni impartite di volta in volta dalla Committente.

Si avrà cura che la generatrice inferiore della tubazione poggi sul fondo dello scavo. Questo ove stabilito, dovrà avere una pendenza minima dell'1%, verso la tubazione stradale; in caso non fosse consentito realizzare tale pendenza, potranno essere inseriti dei sifoni di raccolta condense, ove necessario e su indicazione della Committente.

In caso di parallelismo tra l'allacciamento ed i fabbricati dovrà essere mantenuta di norma una distanza di m 1 per gli allacciamenti in B.P.; per quelli in M.P.B. si dovranno rispettare le distanze stabilite dal D.M. 16 Aprile 2008 del Ministero dell'Interno o distanze maggiori secondo quanto stabilito dalla Committente.

Per l'attraversamento delle tubazioni in muri o manufatti simili, posti sotto il piano terra, l'Appaltatore potrà eseguire la foratura a mano e/o con l'ausilio di martello demolitore.

Prima del completamento del rinterro l'Appaltatore stenderà un'apposita rete di segnalazione con le modalità di cui al punto 6.2.9.

6.3.3.2. Allacciamenti con tubazioni di acciaio

Le saldature dei tubi di acciaio, il rivestimento delle stesse, degli accessori e dei tratti nudi, saranno eseguite secondo le modalità previste al Punto 6.2.4.

Il tratto di tubazione verticale posto in uscita dal terreno qualora non abbia il rivestimento in polietilene applicato in fabbrica dovrà essere protetto mediante l'applicazione di materiali approvati dalla Committente (vernici speciali o altri materiali idonei allo scopo).

6.3.3.3. Allacciamenti con tubazioni di polietilene

Le tubazioni di polietilene verranno connesse con le modalità previste al Punto 6.2.5. privilegiando l'utilizzo dei tubi in rotoli.

Le unioni tra tubazioni di polietilene e tubi o altri accessori di acciaio (Ti di presa, ecc.) saranno eseguite utilizzando gli appositi raccordi metalloplastici con estremità a saldare.

Nel caso in cui la profondità di interramento lo consenta, sarà ammessa, per la formazione del tratto verticale fuori terra, la curvatura del tubo interrato, purché il raggio di curvatura sia superiore o uguale a 20 De.

In tal caso potranno essere omesse le curve ed i relativi manicotti elettrosaldabili.

In ogni caso dovrà essere costruito un apposito sostegno in mattoni o calcestruzzo, sul quale appoggerà il tratto di tubazione o il manicotto immediatamente a valle della piegatura o della curva interposta tra il tratto orizzontale e quello verticale dell'allacciamento.

Il tratto verticale di tubazione di polietilene che fuoriesce dal terreno dovrà essere preferibilmente alloggiato in apposita traccia muraria chiusa, dopo essere stato inguainato in tubo rigido di PVC (norma UNI EN 1452) o tubo corrugato.

Ove ciò non fosse possibile, tale tratto sarà semplicemente inguainato in tubo acciaio zincato opportunamente staffato al muro e con l'estremità superiore filettata e avvitata nell'apposito bicchiere dell'organo d'intercettazione.

6.3.3.4. Verifica delle saldature

La Committente disporrà controlli distruttivi, prelevando campioni di saldatura sull'allacciamento interrato (di acciaio o di polietilene), nella misura di un controllo al mese, per ogni saldatore operante in cantiere.

Qualora una saldatura risultasse difettosa, la Committente richiederà la ripetizione della prova su un altro campione eseguito dallo stesso operatore e, se anche questo risultasse difettoso, l'Appaltatore provvederà alla immediata sostituzione del saldatore che ha eseguito il lavoro.

Salvo quanto previsto nel Contratto, tutte le spese per le prove sulle giunzioni, saranno a carico della Committente solo nel caso in cui l'esito risulti positivo (nessun difetto riscontrato).

6.3.4. Giunto dielettrico

Negli allacciamenti di acciaio dovrà essere inserito un giunto dielettrico, nella posizione indicata dalla Committente.

Il giunto dielettrico sarà inserito nella tubazione normalmente mediante saldatura e/o filettatura ed avrà il medesimo diametro della tubazione.

Durante il montaggio del giunto dovranno essere accuratamente evitate sollecitazioni termiche o meccaniche che possano danneggiare il materiale isolante, compromettendone l'efficacia funzionale.

Qualora il giunto dovesse essere interrato, si dovrà procedere all'esecuzione di un rivestimento protettivo isolante.

6.3.5. Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione dovranno essere messe in opera esternamente ai fabbricati, in posizioni facilmente accessibili.

La loro ubicazione dovrà essere di norma:

- a) fuori terra, a ridosso della facciata, ad un'altezza di circa 0,5 - 1 m dal suolo
- b) in pozzetto.

La scelta dell'ubicazione sarà comunque di esclusiva competenza della Committente.

6.3.6. Riduttore-regolatore di utenza della pressione del gas

Il riduttore-regolatore di utenza della pressione del gas, quando previsto, verrà inserito a valle dell'elemento di intercettazione, successivamente alla prova di tenuta del tratto in B.P. ove esistente.

Esso potrà essere ubicato in nicchia o in armadio, in funzione del tipo di riduttore e comunque secondo le disposizioni della Committente.

6.3.7. Tubazioni aeree (sottocolonna e colonna montante)

Verranno realizzate con tubi di acciaio zincato o nero; non è ammesso l'impiego di tubi di polietilene.

Le connessioni saranno eseguite mediante giunzioni filettate o saldate.

Le saldature dovranno essere eseguite secondo le modalità previste al Punto 6.2.4.1. Le giunzioni filettate dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10226 parti 1 e 2. Verranno unicamente impiegati come guarnizioni di tenuta per filettature, prodotti destinati esclusivamente a tale scopo e riconosciuti idonei dalla Committente.

Le tubazioni aeree dovranno essere installate nel rispetto dei seguenti criteri:

- a)** all'esterno dei muri perimetrali del fabbricato, prospicienti sulle strade o sui cortili o in zone comuni.

Altre soluzioni verranno attuate soltanto con l'autorizzazione della Committente. In corrispondenza dell'attraversamento di pianerottoli, solette e pavimenti, la tubazione dovrà essere posta in tubo guaina di acciaio o di plastica autoestinguente.

Il tubo guaina dovrà essere murato e dovrà sporgere sulla parte superiore di almeno 5 cm dal piano finito.

L'intercapedine tra i due tubi dovrà essere mantenuta entro il valore massimo di 1 cm e dovrà essere sigillata, nella parte superiore, con adatti mastici o resine inalterabili, isolanti e non igroscopiche.

Non sarà consentito l'impiego di gesso e cemento.

Non sarà parimenti consentito disporre giunzioni filettate o saldate in corrispondenza dell'attraversamento.

Gli stessi criteri valgono per l'attraversamento di muri; in questo caso la guaina dovrà sporgere da entrambi i lati per circa 1 cm dal piano finito del muro attraversato.

La sigillatura dovrà essere tassativamente eseguita, ma solo dalla parte interna;

- b)** non sarà consentito l'attraversamento con tubazioni gas (anche se inguainate) di parti di fabbricato destinate:

- autorimesse;
- locali caldaie,
- depositi di materiali infiammabili,
- vani per ascensore;
- canne fumarie, condotti di scarico acque e immondizie;
- condotti destinati all'alloggiamento di altri servizi (energia elettrica, cavi telefonici, ecc.);

- c)** l'esecuzione di impianti in vista dovrà essere prevista una distanza minima pari a circa 10 cm tra tubazioni gas e tubazioni o cavi di altri servizi.

Nel caso di incroci e quando tale distanziamento minimo non possa essere rispettato, dovrà essere tassativamente vietato il contatto diretto, interponendo, se necessario, opportuni setti separatori, con precise caratteristiche di rigidità dielettrica.

La Committente, di volta in volta, potrà autorizzare tali attraversamenti, ordinando la protezione della tubazione con guaina entro la quale la tubazione stessa possa essere facilmente rimossa e reinserita.

Le eventuali giunzioni della tubazione dovranno essere eseguite mediante saldatura.

La soluzione con guaina dovrà essere sempre adottata quando sia prescritta dal regolamento edilizio comunale e/o imposta da norme particolari;

- d)** le tubazioni non dovranno in nessun caso essere a contatto con strutture metalliche del fabbricato;
- e)** lo staffaggio zanche di sostegno da mettere in opera, saranno in quantità tale da garantire il buon fissaggio della colonna. Comunque non si dovranno mai superare, senza alcuna zanca, i 2,5 m per tubazioni con diametro fino ad 1" compreso ed i 3 m per tubazioni con diametro maggiore di 1".
Le staffe saranno fissate in modo da distanziare le tubazioni di circa 2 cm dal muro;
- f)** i punti terminali delle colonne montanti saranno chiusi con tappi filettati o saldati, a seconda del tipo di tubo impiegato.
I tratti orizzontali dovranno essere posti in opera con una pendenza compresa fra il 5 e il 10 per mille, onde convogliare eventuali condense verso il punto più basso dell'impianto;
- g)** la foratura di muri e solette per il passaggio delle tubazioni verrà eseguita mediante apposito trapano o altre idonee attrezzature, salvo le eventuali deroghe stabilite dalla Committente;
- h)** la curvatura dei tubi è ammessa se eseguita a freddo, con gli appositi apparecchi, secondo le specifiche della Committente;
- i)** prima di porre in opera i tubi, si dovrà controllare che la luce degli stessi sia libera da materiali di deposito o da residui di lavorazione; alla fine di ogni giornata di lavoro o durante eventuali sospensioni dei lavori, le estremità delle linee in costruzione dovranno essere chiuse con appositi tappi;
- l)** dovranno essere assolutamente evitati i danni alla zincatura; ove ciò si verifichi l'Appaltatore, a Sua cura e spese, dovrà provvedere alla sostituzione del tratto danneggiato qualora il danno sia di notevole entità, mentre per danni di lieve entità la zincatura potrà essere ripristinata con zincanti a freddo;
- m)** le colonne montanti realizzate con tubi grezzi, dovranno essere verniciate con una ripresa di vernice antiruggine e, se richiesto, dovrà essere applicata un'ulteriore ripresa di vernice di finitura, con le modalità di cui al Punto 6.4.7.;
- n)** a lavori ultimati e prima della prova di tenuta, si dovrà controllare che sia chiuso l'elemento di intercettazione generale.
Gli elementi di intercettazione dei gruppi di misura dovranno essere lasciati in posizione di chiusura bloccata (tale da non permetterne l'eventuale apertura senza l'intervento di personale qualificato).

6.4. ATTIVITÀ PRESSO I PUNTI DI RICONSEGNA (PdR)

6.4.1. Generalità

Per le lavorazioni di cui in oggetto si deve far riferimento al Disciplinare Tecnico per Attività al Punto di Riconsegna (PdR).

6.5. OPERE ACCESSORIE

6.5.1. Generalità

Le opere accessorie comprendono indicativamente i seguenti lavori:

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

6.5.2. Montaggio di apparecchiature

Per il montaggio di apparecchiature, quali i riduttori-regolatori della pressione del gas, le valvole, gli odorizzatori, i preriscaldatori, le caldaie, i quadri degli apparecchi di controllo, i contatori, compresi quelli da installare presso utenze industriali, l'Appaltatore dovrà provvedere anche alla costruzione degli accessori metallici e della carpenteria, unitamente all'esecuzione delle opere murarie per il fissaggio di zanche, lungo le pareti a sostegno delle apparecchiature, come pure alla foratura ed al ripristino dei muri, a tenuta d'acqua, per il passaggio di tubazioni ed alla formazione dei basamenti in calcestruzzo e mattoni per le apparecchiature stesse.

Dopo il montaggio di tutti i pezzi, si procederà ad un collaudo generale, alla pressione che sarà indicata dalla Committente.

6.5.3. Pozzetti e nicchie

Tali opere, da eseguire conformemente alle tabelle fornite dalla Committente, comprendono, in linea di massima, la formazione di murature perimetrali in mattoni o in calcestruzzo, di solette gettate in opera o prefabbricate in c.a., per la copertura delle camerette e delle cabine, la posa di dispositivi di chiusura, ed ogni altra opera complementare, quale dispositivi di aerazione, scalette, impermeabilizzazioni tetti, serramenti, cordoli, gronde, pluviali ecc.

I pozzetti saranno costruiti, di norma, mediante appositi elementi prefabbricati, ovvero in mattoni pieni ad 1 o 2 teste, o in calcestruzzo armato, secondo le indicazioni della Committente.

Le nicchie ricavate in muri esistenti dovranno essere intonacate con malta di cemento e chiuse con gli appositi sportelli.

I dispositivi di chiusura, gli sportelli ed ogni altro accessorio dovranno essere fissati con malta cementizia dosata a 300 Kg di cemento R 325 per m³ di impasto.

La demolizione di pozzetti all' interno dei quali siano alloggiati accessori (valvole, ecc.) dovrà essere eseguita con particolare cura, al fine di non danneggiare gli accessori stessi.

6.5.4. Opere in calcestruzzo

I calcestruzzi impiegati dovranno essere confezionati usando inerti idonei per granulometria e qualità ed esenti da materiale organico.

Il cemento dovrà essere di ottima qualità e non dovrà essere stato esposto alle intemperie prima dell'impiego.

L'acqua di impasto dovrà essere limpida, esente da sostanze dannose ed in quantità necessaria per una corretta idratazione e lavorabilità.

Il ferro, nel caso di opere in cemento armato, dovrà essere privo di ruggine o di altro materiale che ne possa compromettere l'aderenza al calcestruzzo.

I casseri, ove richiesti, dovranno essere in legno o ferro, ben puliti in maniera che dopo il disarmo la parete del getto si presenti liscia e priva di vuoti.

L'Appaltatore sarà tenuto a seguire rigorosamente le prescrizioni della Committente per tutto quanto concerne il dosaggio e le caratteristiche del getto.

La Committente potrà richiedere prove di controllo su calcestruzzi confezionati in cantiere o preconfezionati, con esecuzione ad es. di slump-test e/o prove di compressione su cubetti, eseguite da laboratori ufficiali.

Di norma, salvo diverse prescrizioni di progetto o della Committente, verrà utilizzato per l'impasto il cemento R325 con i dosaggi di seguito riportati:

- a) basamenti per armadi metallici, per sfiati, cassette portamorsettiera e pali segnalatori: 200 Kg/m³.
- b) cordoli per recinzioni: 250 Kg/m³.
- c) pozzetti, elementi prefabbricati per beole: 300 Kg/m³.

6.5.5. Recinzioni

Verranno di norma realizzate per delimitare le aree asservite dai gruppi di riduzione, secondo il progetto e le specifiche della Committente.

La recinzione, posata su apposito cordolo in c.a., sarà di norma realizzata con:

- a) pannelli metallici in ferro zincato, tipo "ORSOGRILL";
- b) pannelli metallici in ferro verniciato;
- c) rete metallica plastificata.

La recinzione sarà completata con l'installazione dell'apposito cancello d'ingresso, che potrà essere in ferro zincato o verniciato, a seconda del tipo di recinzione.

6.5.6. Posa di pali di sostegno per cartelli segnalatori gas

Per tubazioni posate in aperta campagna e in zone prive di riferimenti topografici, la Committente potrà richiedere la posa di appositi cartelli segnalatori, installati su pali di sostegno, ad un'altezza di ca. 2 m dal suolo.

I pali di sostegno dovranno essere inseriti su appositi basamenti in cls. con le caratteristiche di cui al Punto 6.5.4.

Il posizionamento dei pali avverrà in modo tale da consentire di individuare il tracciato della tubazione, visualizzando gli eventuali cambiamenti di direzione.

6.5.7. Protezione esterna di tubazioni e apparecchiature metalliche

6.5.7.1. Prescrizioni generali

Le superfici esterne di tubazioni o tubi di protezione di acciaio non interrati o posti in galleria o in cunicolo ispezionabile, delle apparecchiature fuori terra e di sostegni metallici di qualsiasi tipo, non protette con altri procedimenti (ad es. vernice epossidica, zincatura ecc.), dovranno essere trattate con idoneo ciclo di verniciatura, e comunque secondo le Specifiche Tecniche emesse dalla Committente.

Non sarà consentito l'impiego dei rivestimenti utilizzati per tubazioni interrate, che potrebbero anche divenire causa di corrosioni e che, in genere, vengono rapidamente distrutti o degradati dall'azione del sole, dalle condense e dalle precipitazioni atmosferiche.

6.5.7.2. Preparazione delle superfici

Le superfici metalliche dovranno, per prima cosa, essere esaminate, al fine di accertare l'assenza di depositi di oli, grassi o di residui di precedenti rivestimenti; queste sostanze, se presenti, dovranno essere asportate mediante lavaggio con adatti solventi o con detersivi.

Dopo un lavaggio con detersivo, la superficie dovrà essere sciacquata con acqua pulita ed asciugata.

Le superfici ossidate e/o inquinate con terra e fango, dovranno essere pulite mediante sabbiatura o spazzolatura meccanica (spazzole a tazze rotanti) o manuale ed essere poi spolverate.

6.5.7.3. Applicazione di vernice antiruggine

Sulla superficie preparata, come prescritto al punto precedente, verrà applicato manualmente uno strato di vernice antiruggine di almeno 30 micron di spessore.

Lo strato verrà applicato a pennello, subito dopo la preparazione della superficie, curando che l'intervallo di tempo tra la preparazione e la verniciatura sia il minimo possibile e mai superiore a 4 ore, per evitare che inizino nuovi fenomeni di ossidazione.

Tale applicazione potrà essere eseguita fuori opera, a cura dell'Appaltatore o del fornitore del materiale. In questo caso la posa in opera dovrà essere eseguita almeno 48 ore dopo il trattamento.

6.5.7.4. Applicazione della vernice di finitura

Ad essiccazione avvenuta dell'antiruggine verrà applicato uno strato di vernice di finitura dello spessore di almeno 25-30 micron.

Un secondo strato di vernice di finitura verrà applicato solo se ritenuto necessario per particolari situazioni contingenti.

6.5.7.5. Ripristini e ritocchi

Per ritocchi o ripristini di limitata entità sarà sufficiente la eliminazione con solventi dei depositi di oli o grassi, seguita da una pulizia manuale con spazzole, raschietti, tela smeriglio ecc. e dall'applicazione degli strati di vernice antiruggine e di finitura, nel numero e nel tipo di quelli preesistenti.

Nel caso di ripristini di notevole estensione o di riverniciatura, dovranno essere asportati con cura i residui della vernice preesistente ed eseguita una nuova verniciatura seguendo il ciclo completo di operazioni indicato ai punti precedenti.

6.5.8. Posa di cavo telefonico per telecontrollo

Il cavo telefonico, di norma, sarà posato entro lo stesso scavo della tubazione. In tal caso dovrà essere collocato sotto il quarto inferiore della tubazione medesima, adagiato sopra un letto di terra vagliata o sabbia e successivamente ricoperto e protetto secondo le istruzioni della Committente.

In particolare, l'Appaltatore, dovrà curare che, durante la posa, il cavo non subisca sollecitazioni e deformazioni tali da comprometterne l'integrità.

Per evitare i danni che potessero derivare dall'assestamento del terreno, il cavo stesso, qualora non inserito in guaina di protezione, dovrà essere adagiato nello scavo con andamento leggermente sinuoso.

Per gli attraversamenti aerei e in sottopasso di strade, ferrotramvie, canali, fiumi e dovunque particolari esigenze lo richiedano, il cavo sarà inserito entro una propria guaina di protezione, secondo le disposizioni della Committente.

6.6. RINTERRO

6.6.1. Avvertenze generali

Il rinterro degli scavi dovrà essere eseguito con modalità e materiali di riempimento idonei; in particolare l'Appaltatore dovrà evitare che pietre, materiali di risulta e qualsiasi altro materiale diverso da quanto precisato al punto 6.5.3, siano gettati sulla tubazione o risultino a contatto con la stessa, o con gli eventuali cavi, a rinterro eseguito.

Il rinterro di scavi, all'interno dei quali siano presenti tubazioni di polietilene, deve essere eseguito in maniera tale da consentire che le tubazioni medesime si assestino 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.

6.6.2. Inizio dei lavori di rinterro

Il rinterro seguirà immediatamente le operazioni di posa della tubazione nello scavo e dovrà essere eseguito, di norma, col consenso della Committente.

In mancanza di specifico consenso la Committente potrà ordinare, successivamente, scavi di indagine intesi ad accertare la corretta esecuzione dei lavori.

6.6.3. Materiale di riempimento

Si definiscono due classi di materiale di riempimento:

6.6.3.1. Materiale di tipo "A"

Si intende il materiale posato immediatamente sotto, di fianco e sopra alla tubazione secondo le modalità e gli spessori precisati al punto 6.5.4.

Il materiale di tipo A dovrà essere un materiale prevalentemente costituito da sabbia o pozzolana o materiale fine, esente da detriti, materiale organico, pietre o qualsiasi altro materiale estraneo e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- 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% del materiale dovrà avere dimensioni inferiori a 0.074 mm (non più del 5% in peso dovrà passare al vaglio 200 ASTM).

6.6.3.2. Materiale di tipo "B"

Si intende il materiale posato al di sopra del materiale di tipo A fino alla quota del piano campagna o alla quota di inizio della sottofondazione della pavimentazione, e comunque non a contatto con la tubazione.

Di norma, salvo diverse prescrizioni della Committente o degli Enti competenti, il materiale di riempimento di tipo B sarà costituito dallo stesso materiale di risulta purché esso sia esente da detriti, argilla, materiali alterabili che possono rigonfiare a contatto con l'acqua,

pietre di grosse dimensioni (maggiori di 10 cm) e pezzi derivanti dalla rottura della pavimentazione bitumata.

Nel caso in cui il materiale di risulta non sia idoneo per il rinterro, Il materiale di riempimento di tipo B, sarà costituito da sabbia, misto sabbighiaioso e ciottoli o pozzolana, onde preconstituire un buon sottofondo per le pavimentazioni stradali.

In alternativa, su indicazione della Committente e/o degli Enti competenti, potranno essere utilizzati i seguenti materiali speciali:

a) misto cementato: confezionato con inerti non lavati e vagliati, con cemento (da 80 a 100 Kg/m³) ed aggiunta di piccola quantità di acqua;

b) miscele betonabili additivate con la composizione di cui al seguente prospetto:

COMPONENTI	TIPO	DOSE
Cemento	325 Portland S -3	90 Kg/mc
Inerti di lava o di riciclo (1)	Granulometria 0 – 15 mm	1400 Kg/mc
Additivo	Darafill o equivalente	1 capsula
Acqua		100 l/mc

(1) Per inerti di riciclo si intendono quelli ricavati dal trattamento di calcestruzzi, laterizi, o altri materiali di scarto, in idonei impianti di riciclaggio

c) calcestruzzo magro: confezionato con inerti lavati e vagliati aventi determinata granulometria, con cemento dosato fino a 100 Kg/ m³, miscelato in betoniera con rapporto acqua/cemento pari a 0,5;

d) materiali o miscele di altro tipo (es. misto calce), come richiesto dalla Committente.

6.6.4. Modalità di riempimento

6.6.4.1. Materiale di tipo "A"

La posa in opera del materiale di tipo "A", posto a contatto della tubazione sotto, di fianco e sopra della stessa dovrà avvenire secondo le modalità indicate qui di seguito:

a) materiale posto sotto tubazione

Dovrà essere deposto per tutta la larghezza della trincea e compattato a mano con cura ordinaria mediante l'utilizzo di pala.

Lo spessore minimo finale dello strato al di sotto della generatrice inferiore della tubazione dovrà essere di 10 cm per ogni tipo di terreno e materiale costituente la tubazione.

b) materiale posto di fianco alla tubazione per uno spessore che va dalla generatrice inferiore del tubo fino al centro dello stesso

Deposto a strati di spessore non superiore a 15 cm, sarà compattato a mano con cura ordinaria mediante l'utilizzo di pala.

c) materiale posto di fianco alla tubazione, per uno spessore che va dal centro della tubazione fino alla generatrice superiore del tubo

Deposto in strati non superiori a 10 cm, sarà compattato con molta cura mediante pestello, piastra vibrante o similare con l'avvertenza di compattare di fianco alla tubazione evitando di intervenire sopra la stessa.

d) materiale posto al di sopra della generatrice superiore della tubazione

Deposto senza compattazione, dovrà essere garantito uno spessore minimo di 15 cm per le tubazioni stradali e 10 cm per gli allacciamenti interrati.

6.6.4.2. Materiale di tipo "B"

La posa in opera del materiale di tipo B dovrà sempre avvenire in modo tale da evitare che venga meno lo spessore di ricoprimento minimo indicato per il materiale di tipo A, prevedendo una compattazione a strati, di spessori non superiori a 30 cm, con piastra vibrante o similare.

L'Appaltatore dovrà sempre accertare che il rinterro sia eseguito in modo tale che non vi siano cavità superficiali o interne al materiale di rinterro che possono costituire pericolo alle persone e/o animali e mezzi.

6.6.5. Accorgimenti nel posizionamento dei giunti

Considerata l'attenzione che deve essere posta nel posizionamento delle tubazioni, l'Appaltatore dovrà curare particolarmente l'alloggiamento dei giunti in modo tale da garantire che la reazione del terreno sia distribuita lungo tutta la tubazione e non sia concentrata in corrispondenza degli elementi di giunzione.

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 è consentito l'impiego di sacchetti di sabbia.

6.6.6. Controlli

La Committente ha facoltà di far eseguire assaggi mediante scavi sui rinterri eseguiti e controlli con apposite attrezzature, per verificare la qualità e gli spessori del materiale utilizzato.

In caso di non rispondenza dei rinterri a quanto precisato nei punti precedenti la Committente potrà richiedere la riesecuzione completa o parziale dei lavori, a cura e spese dell'Appaltatore.

6.6.7. Manutenzione dei rinterri

L'Appaltatore, sotto la propria responsabilità e senza che occorran particolari inviti da parte della Committente o dagli Enti competenti, dovrà curare la manutenzione continua dei rinterri in modo da mantenere il piano viabile senza avvallamenti o convessità, perfettamente piano e pulito, sgombero da qualsiasi materiale (ghiaia, terra, ecc.), in modo

da garantire la viabilità e la sicurezza della sede stradale fino al ripristino della pavimentazione, nel rispetto delle prescrizioni degli Enti competenti e/o della Committente.

6.7. RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI

6.7.1. Generalità

L'esecuzione dei ripristini dovrà seguire di pari passo il rinterro dello scavo da pavimentare, al fine di limitare il più possibile gli intralci al traffico stradale.

L'Appaltatore dovrà presentare alla Committente, per l'approvazione, un preciso programma dei ripristini, che dovrà essere legato alla esecuzione della posa delle tubazioni. Il mancato rispetto dei termini stabiliti, sia per i singoli lotti o tronchi che per la totalità dei ripristini, sarà soggetto alle penali previste nel Contratto.

Inoltre tutti gli oneri eventualmente sopportati dalla Committente per gli intralci causati, saranno a carico dell'Appaltatore stesso.

Il ripristino delle pavimentazioni stradali dovrà essere eseguito dall'Appaltatore seguendo le prescrizioni degli Enti competenti, anche per quanto riguarda i termini di tempo ed il rispetto delle norme di sicurezza.

Salvo diverse disposizioni della Committente, il ripristino dovrà essere eseguito con materiali uguali, per caratteristiche e spessori, a quelli della pavimentazione preesistente.

I ciottoli, cubetti, masselli e le lastre provenienti dalle pavimentazioni rimossi durante i lavori di scavo, dovranno essere accatastati dall'Appaltatore in luogo idoneo, per poi essere successivamente ripresi e trasportati a piè d'opera.

L'Appaltatore è tenuto alla manutenzione continua di tutta la superficie ripristinata con l'obbligo di intervenire, senza che occorran richieste da parte della Committente e/o degli Enti competenti.

Dovrà quindi eseguire a totali sue spese le ricariche ed i livellamenti che si rendessero necessari per cedimenti o difetti di sagomatura della parte ripristinata per tutto il periodo di garanzia.

Tale obbligo permane anche dopo il suddetto periodo, qualora i difetti riscontrati risultassero imputabili all'Appaltatore.

Per i ripristini conseguenti ad opere particolari quali attraversamenti di corsi d'acqua, canali d'irrigazione ecc., la Committente potrà ordinare all'Appaltatore la realizzazione di speciali difese idrauliche, mediante rivestimento degli argini, delle sponde e/o del fondo con calcestruzzo o pietrame, oppure mediante la posa di blocchi in pietra naturale o manufatti, gabbioni, buzzoni, fascinate, ecc.

A lavori ultimati, qualora richiesto dalla Committente, l'Appaltatore dovrà presentare alla stessa una dichiarazione liberatoria di buona esecuzione delle opere, a firma degli Enti Pubblici e privati interessati ai ripristini.

6.7.2. Ripristini provvisori

Ove venga espressamente richiesto dalla Committente e/o dagli Enti competenti, allo scopo di limitare al minimo strettamente indispensabile ogni interferenza o interruzione della viabilità sia in sede stradale che su marciapiedi, l'Appaltatore dovrà eseguire i ripristini provvisori della zona interessata dai lavori mediante lo stendimento di

conglomerato bituminoso, anche di tipo plastico, avente spessore e caratteristiche adeguate.

6.7.3. Caratteristiche dei materiali

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

6.7.3.1. Inerti

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

Le pezzature previste saranno le seguenti:

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

6.7.3.2. Leganti

a) Bitumi

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

b) Emulsioni bituminose

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

6.7.4. Costituzione del corpo del ripristino

Il corpo del ripristino è costituito da:

6.7.4.1. Cassonetto

Il cassonetto si ottiene mediante scavo del materiale di riempimento, nella quantità necessaria, per consentire l'esecuzione del ripristino.

Avrà di norma una profondità pari a quella della pavimentazione esistente e/o a quella stabilita dalla Committente e/o dagli Enti competenti.

La rifilatura dei bordi della pavimentazione esistente, qualora richiesta dalla Committente, dovrà essere eseguita con idonea macchina tagliasfalto in maniera che la larghezza del ripristino risulti la minima possibile.

6.7.4.2. **Sottofondazione**

Costituisce la base del corpo del ripristino.

Può essere specificatamente costruita od essere già risultante dal particolare rinterro.

I tipi di fondazione impiegati sono:

a) **sottofondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia (misto)**

Le sottofondazioni dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionale sia alla natura del sottofondo, sia alle caratteristiche del traffico.

Se il materiale lo richiede, per scarsità di potere legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento.

Lo strato dovrà essere assestato mediante cilindratura.

b) **sottofondazione in pozzolana stabilizzata con calce idrata**

I lavori relativi dovranno svolgersi secondo la successione di operazioni di seguito riportata.

Sullo strato di pozzolana dovrà essere distribuita uniformemente la calce idrata, in rapporto di almeno 100 Kg per ogni m³ di pozzolana e solamente su quella parte di terreno che si prevede di completare nella giornata.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria e ad avvenuta uniforme miscelazione della pozzolana-acqua-calce idrata, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato con rullo o piastra vibrante.

Il costipamento della miscela, per la larghezza e profondità previste, dovrà essere realizzato con sufficiente rapidità e comunque prima del tempo di inizio della presa della miscela stessa.

La superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità per un periodo di circa 7 giorni, durante il quale, non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere.

6.7.4.3. **Massicciata**

Costituisce la parte del corpo del ripristino atta a trasmettere i carichi superiori alla sottofondazione.

I tipi di massicciata impiegati sono di norma i seguenti:

a) **massicciata in pietrisco semiaperta, o chiusa a secco**

La massicciata dovrà essere costituita con materiale proveniente da cava od anche da scavo nell'area di lavoro, avente elevati requisiti di compattezza e durezza e la pezzatura compresa tra 40 mm e 80 mm.

Il materiale, steso in strati regolari ed uniformi, con spessore massimo di 15 cm in sofficie, dovrà essere cilindrato con rullo compressore di peso non inferiore a 12 t.

Le successive zone di massicciata dovranno essere cilindrate, avendo cura di passare sempre per una striscia massima di 20 cm sulla superficie già cilindrata.

Tutte le eventuali riprese e correzioni, necessarie per ottenere la regolarità delle superfici, dovranno essere apportate tempestivamente, prima che il piano sia serrato, in modo che il nuovo riporto di materiali venga incorporato nello strato sottostante, senza eccessiva frantumazione.

La cilindatura avrà termine quando il piano della massicciata risulterà compatto e perfettamente chiuso, e una pietra della pezzatura di 2 cm non venga più assorbita, ma frantumata.

b) massicciata in pietrisco chiusa con acqua (macadam)

Dovrà essere costruita con il medesimo procedimento della massicciata semiaperta, di cui al punto precedente, con le seguenti operazioni aggiuntive:

- dopo un primo assestamento a secco, lo strato dovrà essere abbondantemente innaffiato in modo diffuso ed uniforme;
- per la completa ed omogenea chiusura della massicciata, si dovrà accuratamente distribuire su tutta la superficie, il materiale di aggregazione steso precedentemente, in modo da saturare ogni vuoto dello strato, sino a rifiuto.

La cilindatura dovrà essere continua durante tutte le fasi sopraindicate.

c) massicciata in conglomerato bituminoso per binder e tout-venant bitumato

La massicciata in conglomerato bituminoso sarà costituita da una miscela di sabbia, ghiaia o pietrisco ed eventuale additivo, impastata con bitume a caldo e stesa a caldo.

Gli inerti utilizzati dovranno essere compatti, lavati, esenti da ogni altra sostanza eterogenea, con pezzatura 5-15 mm per il binder e 0-25 per il tout-venant bitumato, opportunamente assortiti in funzione della propria granulometria.

Il bitume dovrà essere del tipo normalizzato, con penetrazione 80-100 ed avrà una quantità in peso, riferita al peso a secco degli aggregati, compresa tra il 4 e il 4,5%.

La preparazione della miscela dovrà essere eseguita con appositi impianti a caldo, attrezzati a compiere tutte le operazioni necessarie, quali l'essiccazione e la depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli inerti e del bitume, la loro miscelazione, il tutto a temperatura costante, in modo che il conglomerato bituminoso possa essere steso a temperatura non inferiore a 100° C, in strati di spessore sciolto corrispondente allo spessore richiesto dalla Committente.

Al fine di garantire la perfetta reciproca adesione degli strati, l'operazione di stesa del conglomerato dovrà essere preceduta dalla perfetta pulizia delle superfici interessate e dall'applicazione sulle stesse di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,80 Kg al m² mediante apposite macchine spruzzatrici.

Gli strati di conglomerato, stesi con macchina spanditrice-finitrice, dovranno essere cilindati con rulli a ruote metalliche lisce, di peso non superiore a 12 t.

La percentuale massima di vuoti presenti nella massicciata ultimata non dovrà essere superiore all'8%.

Ove richiesto dalla Committente, l'Appaltatore eseguirà la sigillatura della linea di separazione tra la nuova e la vecchia pavimentazione, mediante idonei sigillanti.

6.7.4.4. Manto di usura

Costituisce lo strato direttamente soggetto all'azione dei carichi viari.

Salvo diverse prescrizioni della Committente e/o degli Enti competenti avrà di norma, una larghezza pari a quella della massicciata sottostante, più 40 cm totali (20 cm per parte) per raccordarsi alla pavimentazione esistente.

Il manto di usura sarà costituito da una miscela di sabbia, pietrischetto, graniglia e additivi, mescolati con bitume a caldo e steso a caldo.

Gli inerti utilizzati dovranno essere compatti, lavati, esenti da ogni altra sostanza eterogenea, con pezzatura 0-8 mm, opportunamente assortiti in funzione della propria granulometria.

Il bitume dovrà essere del tipo normalizzato, con penetrazione 80-100 ed avrà una quantità in peso, riferita al peso a secco degli aggregati, compresa tra il 5 e il 6%.

La preparazione della miscela dovrà essere eseguita con appositi impianti a caldo, attrezzati a compiere tutte le operazioni necessarie, quali essiccazione e depolverizzazione degli inerti, il riscaldamento degli inerti e del bitume, la loro miscelazione, il tutto a temperatura costante, in modo che il pietrischetto bitumato sia steso a temperatura non inferiore a 100°C. in uno strato di spessore sciolto corrispondente allo spessore richiesto dalla Committente.

Al fine di garantire la perfetta reciproca adesione degli strati, l'operazione di stesa del pietrischetto bitumato dovrà essere preceduta dalla perfetta pulizia del piano di posa e dall'applicazione sullo stesso di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,80 Kg al m mediante apposite macchine spruzzatrici.

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.

A cilindatura ultimata si dovrà estendere sul manto un velo uniformemente diffuso di materiale siliceo, avente pezzatura fine.

La percentuale massima dei vuoti, presente nel manto ultimato, non dovrà essere superiore al 5% del volume totale.

6.7.5. Scarificazione (fresatura) di conglomerato bituminoso

La scarificazione della massicciata bituminosa sarà eseguita ove richiesto dalla Committente e/o dagli Enti competenti al fine di preparare una base per l'applicazione dei manti di usura in conglomerato bituminoso e per realizzare il perfetto raccordo della parte da ripristinare con la pavimentazione esistente.

L'Appaltatore dovrà eseguire la scarificazione delle superfici pavimentate per le superfici ordinate e per uno spessore di norma pari a 3 cm.

Il lavoro sarà realizzato con l'impiego di adeguate macchine fresatrici semoventi munite di teste fresanti a freddo, opportunamente predisposte per le larghezze e le profondità da scarificare.

Le superfici così lavorate dovranno essere perfettamente pulite mediante spazzatrici o getti di aria o acqua in pressione e tutto il materiale dovrà essere rimosso, caricato e trasportato alle discariche autorizzate.

6.7.6. Pavimentazioni speciali

6.7.6.1. Generalità

Il ripristino delle pavimentazioni speciali dovrà avvenire con modalità tali da ripetere la configurazione, i disegni e le condizioni della pavimentazione preesistente.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'eventuale reintegro dei materiali mancanti o deteriorati.

Gli elementi impiegati dovranno avere dimensioni e natura simili a quelli già in opera, con struttura omogenea, resistenti agli urti ed all'usura per attrito.

Per le lavorazioni l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme di buona tecnica, osservando altresì le prescrizioni impartite dalla Committente e/o dagli Enti competenti.

6.7.6.2. Lastricati, basolati e ammattonati

Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lavoro, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre o i mattoni in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Committente.

Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti, per un'altezza di almeno un terzo dello spessore e ravvicinate le une alle altre in modo che le connessioni risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi, a richiesta della Committente stessa, saranno colmate con malta liquida, da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno opportunamente sigillati.

6.7.6.3. Cubetti di porfido

I cubetti saranno impiantati su letto di adeguato spessore costituito da sabbia a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea.

Il sottofondo, se necessario, sarà costituito da macadam all'acqua cilindrato a fondo, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio, secondo quanto sarà ordinato.

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 connessioni fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm.

La sigillatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita, su richiesta della Committente, dopo almeno venti giorni dall'apertura al transito della strada pavimentata; previa riparazione degli eventuali guasti verificatisi, la strada verrà abbondantemente lavata con acqua in modo da garantire la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità.

Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, sarà eseguita la sigillatura dei giunti, secondo le prescrizioni.

6.7.6.4. Acciottolati

I ciottoli saranno disposti su letto di sabbia alto 10-15 cm, ovvero su letto di malta cementizia, di conveniente spessore, sovrapposto ad uno strato di sabbia compresso alto 8-10 cm.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi, e disposti di punta con la faccia più piana rivolta superiormente, con l'avvertenza di metterli a contatto.

A lavoro ultimato i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

6.7.6.5. Selciati

I selciati dovranno essere formati con prismi di pietra squadrati e lavorati al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzaranga, riducendolo alla configurazione voluta; poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di 10 cm sul quale verranno conficcati di punta i prismi di pietra, dopo avere stabilito le guide occorrenti.

Sopra il selciato verrà disteso uno strato di sabbia dell'altezza di 3 cm e quindi si procederà alla battitura con la mazzaranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare secondo i profili stabiliti.

La Committente potrà ordinare, quando occorra, un sottofondo di ghiaia o di calcestruzzo, indicandone il relativo spessore.

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in modo da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco, abbeverati con malta, dopo avere posato i prismi di pietre sullo strato di sabbia di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con mazzaranga, spargendo di tratto in tratto altra malta liquida, fino a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

6.7.6.6. Battuto di cemento

Il battuto di cemento sarà costruito in calcestruzzo confezionato e gettato in opera, con le caratteristiche (spessore, dosaggio, ecc.) richieste dalla Committente.

Qualora necessario, il battuto dovrà essere armato con rete elettrosaldata.

Nel caso di superfici estese, dovrà essere eseguita una suddivisione in riquadri di adeguate dimensioni ed i giunti risultanti dovranno essere sigillati con idonei materiali.

La superficie del battuto dovrà avere le adeguate pendenza per lo scolo delle acque ed essere opportunamente lavorata, secondo le prescrizioni della Committente.

Per superfici bocciardate, da eseguire di norma in cortili, androni, ecc. l'Appaltatore dovrà stendere, sul battuto di cemento sottostante, uno strato di malta cementizia dello spessore di 2 cm, disteso, spianato e battuto.

In seguito la superficie sarà cosparsa di cemento puro in polvere, lisciata e passata a bocciarda a rullo.

6.7.7. Rifacimento della segnaletica stradale orizzontale

L'Appaltatore è tenuto a ripristinare la segnaletica orizzontale con vernice rifrangente bianca, gialla o azzurra.

L'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni emanate di volta in volta dagli Enti competenti al Traffico, alle norme del Nuovo Codice della Strada ed al suo regolamento di attuazione.

6.8. PROVE DI TENUTA

6.8.1. Generalità

Le prove di tenuta dovranno soddisfare le seguenti norme legislative:

- a) D.M. del 16/17 Aprile 2008 - Ministero dello Sviluppo Economico.
- b) D.M. del 4 Aprile 2014 - Norme tecniche per gli attraversamenti e parallelismi di tubazioni e canali, convoglianti liquidi e gas, con ferrovie ed altre linee di trasporto.

La prova di tenuta viene eseguita per la presa in consegna dell'impianto con facoltà d'uso, senza per questo avere valore assolutorio nei riguardi di vizi costruttivi che dovessero in seguito presentarsi, secondo le norme del presente Capitolato Speciale, del Capitolato Generale e del Contratto.

Tutte le apparecchiature di controllo necessarie per le prove (manometri, termometri, manotermografi, barometri ecc.) i compressori d'aria, le pompe di riempimento e di pressurizzazione, l'acqua necessaria e quanto altro occorrente per l'esecuzione delle prove stesse dovranno essere forniti dall'Appaltatore.

La Committente avrà facoltà di far montare eventuali apparecchi, a controllo di quelli forniti dall'Appaltatore.

Qualora, a seguito delle prove di tenuta, si dovesse constatare l'esistenza di perdite, l'Appaltatore dovrà curare la loro ricerca, individuazione ed eliminazione, mediante opportuni sezionamenti della tubazione, da effettuarsi in accordo con la Committente.

La prova di tenuta dovrà essere quindi ripetuta con le modalità di cui al presente punto.

Le spese affrontate per tale ricerca e la ripetizione delle prove di tenuta, saranno sostenute totalmente dall'Appaltatore, qualora le perdite riscontrate siano imputabili a Sua colpa o negligenza durante l'esecuzione del lavoro. In caso contrario la Committente riconoscerà solo quanto previsto al punto 5.3.1.

Le prove di tenuta verranno eseguite a cura dell'Appaltatore su reti ed impianti di derivazione in corso di costruzione.

Al fine di ridurre i tempi per una ricerca di eventuali perdite si consiglia all'Appaltatore di eseguire una prova di tenuta preliminare.

Tale operazione, pur non facendo parte integrante delle prove di tenuta, è considerata un valido accorgimento tecnico ed è applicabile a tutti i vari tipi di tubazione.

È consigliabile inoltre che le tratte già sottoposte a prova di tenuta, vengano mantenute in pressione con aria (max 1 bar) durante l'avanzamento dei lavori, per consentire di individuare tempestivamente eventuali perdite causate da terzi, sulle tubazioni.

Nel caso in cui le prove di tenuta siano da eseguire su reti in esercizio che occorra riclassificare, la Committente metterà fuori servizio le tubazioni e procederà alla loro intercettazione prima dell'inizio delle prove stesse.

6.8.2. Modalità di esecuzione

Prima di iniziare la prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà concordare i tempi di esecuzione con la Committente.

6.8.2.1. Reti di distribuzione

Le testate di prova dovranno essere preparate e ispezionate prima del loro montaggio a cura dell'Appaltatore.

Le flange, le guarnizioni e gli organi di intercettazione dovranno essere idonei a sopportare la pressione di prova e tali da assicurare la perfetta tenuta.

Il montaggio delle testate dovrà essere eseguito, di norma, tramite saldatura e comunque in modo tale da garantire la sicurezza del collegamento e la sua perfetta tenuta.

Il collegamento tra manografo registratore e tubazione dovrà essere diretto e senza interposizione di organi di intercettazione che non siano sigillati dalla Committente in posizione di apertura.

Prima di iniziare la prova si controllerà l'azzeramento dell'apparecchio registratore e sulla carta diagrammale si segnerà la data, l'ora d'inizio nonché la firma di un rappresentante della Committente.

L'apparecchio dovrà rimanere chiuso e sigillato per tutta la durata della prova.

Nel caso di prova idraulica, prima di chiudere la testata dalla quale verrà effettuato il pompaggio, deve essere introdotto nella tubazione un pig (scovolo) idoneo che, avanzando per la spinta dell'acqua, serve ad evitare la formazione di sacche d'aria.

Sulla testata opposta a quella dove avviene il pompaggio per le prove idrauliche, gli sfiati dovranno rimanere aperti per tutta la durata del riempimento e verranno chiusi solamente quando si sarà accertato l'arrivo del pig.

La strumentazione, di norma, dovrà essere inserita in modo che la registrazione di pressione avvenga alla estremità più alta della tubazione, possibilmente dalla parte opposta a quella ove si pompa il fluido di prova.

Sulla registrazione dovrà risultare il tratto in salita del diagramma.

Quando la pressione avrà raggiunto un valore pari a circa la metà della pressione di prova, si dovrà controllare che non vi siano perdite dagli organi di raccordo, dalle flange, dai premistoppa, dalle valvole ecc. e, qualora riscontrate, dovranno essere eliminate.

Raggiunta la pressione di prova, se ne prenderà nota e la si controllerà dopo 12 ore.

Nel caso che la pressione sia diminuita di oltre il 10%, la si riporterà al valore iniziale.

Dopo ogni operazione di aggiustamento della pressione la prova sarà prolungata di 24 ore per tubazioni in B.P., M.P.A., M.P.B., o 48 ore per tubazioni in M.P.C. e AP.

6.8.2.2. Impianti di derivazione d'utenza

La prova di tenuta sarà eseguita nel modo più razionale in relazione alle specifiche situazione costruttiva, evitando di sollecitare elementi diversi dalla tubazione da collaudare.

Nel caso di nuove reti, si potrà collaudare contemporaneamente rete, prese ed allacciamenti interrati dopo l'esecuzione del rinterro e previa foratura della condotta in corrispondenza di ogni organo di presa, lasciando quest'ultimo con il tappo serrato e l'organo di intercettazione incorporato in posizione di apertura.

Il collaudo delle sottocolonne, delle colonne montanti e delle diramazioni di utenza in B.P. sarà eseguito separatamente da quello dell'allacciamento interrato, a partire dall'organo di intercettazione generale, e solo quando queste sono posate e complete degli organi di intercettazione dei gruppi di misura chiusi e bloccati in chiusura.

6.8.2.3. Modalità di prova - prospetti riassuntivi

I collaudi dovranno essere effettuati secondo le condizioni riportate nei prospetti seguenti:

PROVE DI TENUTA A PRESSIONE PER CONDOTTE GAS							
Classificazione condotta	Materiale condotta	Esecuzione prova	Condizione della condotta	Lunghezza condotta	Fluido di prova	Pressione di prova	Durata prova
BP ($\leq 0,04$ bar)	polietilene acciaio ghisa	per tronchi	interrata e completa di pezzi speciali	max. m 2500	aria	1 bar (*)	min. 24 ore (**)
		Finale (***)		totale			
M.P.A ($0,04 < P \leq 0,5$ bar)	acciaio	per tronchi	DN > 300 interrata e priva di accessori e Ti di presa	max. m 4000	acqua	7,5 bar (*)	min. 24 ore (**)
		per tronchi	DN \leq 300 interrata e priva di Ti di presa	max. m 2000	aria		
M.P.B. ($0,5 < P \leq 5$ bar)	polietilene acciaio	per tronchi	Interrata e completa di pezzi speciali e con le derivazioni inserite	max. m 2000		aria	7,5 bar (*)
		Finale (***)		totale			

(*) ad eccezione dei tratti interessati dagli attraversamenti ferroviari che dovranno avere una pressione minima di prova di 5 bar e come fluido l'acqua (solo per tubazioni di acciaio)

(**) nel caso di tronchi costituiti da condotte fuori terra di breve lunghezza, impianti ed apparecchiature d'intercettazione e simili, la durata della prova può essere ridotta fino a 4 ore e la prova può essere eseguita fuori opera

(***) la prova finale sarà omessa ove tutte le giunzioni siano già state verificate nel corso delle prove per tronchi o qualora le eventuali giunzioni non verificate durante le prove per tronchi siano verificate con controlli non distruttivi

PROVE DI TENUTA A PRESSIONE PER DERIVAZIONI D'UTENZA

Classificazione impianto	Materiale condotta	Condizione dell'impianto al collaudo	Lunghezza a impianto	Fluido prova	Pressione di prova	Durata prova (*)
PRESA E ALLACCIAMENTO DA B.P. ($P \leq 0,04$ bar)	Acciaio	Presa con Ti DN $\leq 4"$ scoperta, con tappo serrato e foro da eseguire Presa a Ti $4" < DN \leq 6"$ scoperta, con foro eseguito e organo intercettazione chiuso Allacciamento posato e completo di valvola	intero	aria	1 bar	minimo 30 minuti
	Polietilene	Presa con Ti DN ≤ 90 scoperta, con tappo serrato e foro da eseguire Presa a Ti DN > 90 scoperta con innesto a Ti da eseguire Allacciamento posato e completo di valvola	intero	aria	1 bar	minimo 30 minuti
PRESA E ALLACCIAMENTO DA MPA ($0,04 < P \leq 0,5$ bar)	Polietilene Acciaio	Presa scoperta, con tappo serrato e foro da eseguire Allacciamento posato e completo di valvola	intero	aria	1 bar	minimo 4 ore (**)
PRESA E ALLACCIAMENTO DA MPB ($0,5 < P \leq 5$ bar)	Polietilene Acciaio	Presa scoperta, con tappo serrato e foro da eseguire Allacciamento posato e completo di valvola	intero	aria	7.5 bar	minimo 4 ore (**)
SOTTOCOLONNA COLONNA MONTANTE DIRAMAZIONE UTENZA IN B.P.	Acciaio	Impianto completo d'organo d'intercettazione e del gruppo misura chiuso e bloccato	intero	aria	0.1 bar	minimo 30 minuti
GRUPPO DI MISURA IN B.P.	/	In tutte le sue parti, con o senza collegamento all'impianto interno		aria	25 mbar	minimo 10 minuti

(*) il collaudo è considerato favorevole se la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura

(**) a condizione che il volume geometrico della condotta da sottoporre a collaudo non superi i 4 mc

n.b.: per interventi di modifica e/o adeguamento IDU esistenti non è previsto il collaudo delle opere realizzate, bensì una prova di tenuta con manometro ad acqua alla pressione di rete (per almeno 10 minuti) o in alternativa una verifica con soluzione saponosa di tutte le giunzioni realizzate e delle eventuali giunzioni filettate immediatamente a monte e a valle della zona interessata dai lavori. L'esito della prova deve essere riportato sul libretto misura o sul modello "schizzo tecnico".

6.8.2.4. Documentazione da redigere, da parte dell'Appaltatore, a seguito prove di tenuta

La documentazione dovrà essere redatta secondo quanto riportato nel prospetto seguente:

PROVE DI TENUTA A PRESSIONE PER CONDOTTE GAS	
CLASSIFICAZIONE CONDOTTA	DOCUMENTAZIONE DA REDIGERE
B.P. M.P.A. M.P.B.	Verbale di prova di tenuta e diagramma registrato andamento pressione (controfirmato dalla Committente)
PROVE DI TENUTA A PRESSIONE PER DERIVAZIONI D'UTENZA	
CLASSIFICAZIONE IMPIANTO	DOCUMENTAZIONE DA REDIGERE
PRESA E ALLACCIAMENTO DA B.P.	Schizzo tecnico controfirmato dalla Committente della prova di tenuta
PRESA E ALLACCIAMENTO DA M.P.A.	Schizzo o libretto misure valorizzato controfirmando gli estremi del collaudo e diagramma registrato andamento pressione (controfirmati dalla Committente)
PRESA E ALLACCIAMENTO DA M.P.B.	Schizzo o libretto misure valorizzato controfirmando gli estremi del collaudo e diagramma registrato andamento pressione (controfirmati dalla Committente)
SOTTOCOLONNA, COLONNA MONTANTE, DIRAMAZIONE UTENZA IN B.P.	Schizzo tecnico controfirmato dalla Committente della prova di tenuta
GRUPPO DI MISURA IN B.P.	Vedere I.M. 3.2.2.0

6.8.3. Apparecchiature per l'esecuzione delle prove

Per l'esecuzione delle prove di tenuta l'Appaltatore dovrà usare le seguenti apparecchiature, nel rispetto di quanto stabilito al punto 3.2. del presente Capitolato.

6.8.3.1. Su tubazioni, prese ed allacciamenti interrati

Dovrà essere utilizzato manografo registratore a disco con equipaggio rilevatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; diametro del disco maggiore o uguale a 200 mm, precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

6.8.3.2. Su sottocolonna, colonne montanti e diramazioni d'utenza

Dovrà essere utilizzato manometro indicatore con fondo scala, tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% ed il 75% del valore del fondo scala, avente una precisione di $\pm 1\%$ del fondo scala.

Il manometro dovrà avere il quadrante di diametro maggiore o uguale a 100 mm con divisione secondo le norme UNI EN 837.

6.8.4. Termine delle prove di tenuta

Terminate le prove la pressione dovrà essere scaricata.

Sul diagramma dovrà risultare il tratto discendente e dovrà essere segnata la data e l'ora della fine della prova.

Nel caso di prove per tronchi, la pressione sarà ridotta a valori compatibili con l'esigenza di mantenere pressurizzati i tronchi stessi, come indicato al punto 6.8.1.

Nel caso in cui sia stata eseguita la prova idraulica, l'acqua dovrà essere completamente eliminata, tenendo conto delle disposizioni di Legge sulle modalità di smaltimento di quanto ritenuto inquinante (Dlgs n° 152 del 3 Aprile 2006).

La condotta dovrà essere interamente ripulita facendo passare almeno una volta un pig idoneo in senso inverso a quello percorso dal pig nella fase di riempimento ed in ogni caso fino a raggiungere il completo svuotamento.

Per le prove con esito positivo (nessuna perdita riscontrata), si dovrà redigere il verbale della prova di tenuta, che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare il tronco di condotta o l'impianto di derivazione (località, diametro, lunghezza, eventuali riferimenti topografici ecc.) e i dati relativi alla prova (data e ora di inizio e fine, pressione iniziale e finale, dati relativi alle apparecchiature utilizzate e alla documentazione allegata, esito della prova, ecc.).

Sul retro di tale diagramma dovrà risultare il tipo di apparecchio utilizzato, con l'indicazione della matricola e delle caratteristiche di quest'ultimo.

Un rappresentante della Committente provvederà a redigere il verbale della prova di tenuta, allegandovi, ove previsto, il diagramma di registrazione dell'andamento della pressione.

Il verbale dovrà essere firmato dai rappresentanti della Committente e dell'Appaltatore che hanno assistito alla prova.

Le stesse firme dovranno comparire sul diagramma registrato delle pressioni allegato al verbale.

6.8.5. Accessori ed apparecchiature

Tutti gli accessori forniti dalla Committente all'Appaltatore o costruiti o forniti dall'Appaltatore stesso, che contengono elementi flangiati, avvitati, giuntati o saldati e le apparecchiature soggette a pressione saranno sottoposte a prova di tenuta secondo le prescrizioni della Committente.

6.8.6. Varianti alle modalità di esecuzione delle prove di tenuta

Eventuali varianti o deroghe alle modalità della prova di tenuta, se giustificate da eccezionali e particolari situazioni locali, saranno oggetto di apposita specifica o dovranno essere concordate per iscritto tra l'Appaltatore e la Committente.

6.9. PROVE DI ISOLAMENTO ELETTRICO

Nella costruzione della rete e degli allacciamenti interrati di acciaio l'Appaltatore dovrà curare l'isolamento elettrico delle tubazioni posate, e del tratto di impianto intercorrente tra la presa ed il giunto dielettrico compreso.

In particolare dovrà eseguire in corso d'opera:

- a) il corretto rivestimento delle giunzioni saldate, della raccorderia, degli accessori e dell'organo di presa;
- b) l'inserimento di materiale isolante negli eventuali incroci e vicini parallelismi, con altre strutture metalliche del sottosuolo;
- c) la verifica della continuità ed omogeneità del rivestimento isolante, che al controllo di un analizzatore di rivestimento isolante dovrà sopportare una tensione di almeno 15 KV.

L'accettazione delle opere sarà subordinata all'esito favorevole delle prove di isolamento verso terra eseguite per tronchi dell'intera rete posata, nel corso delle quali si verificherà che durante le operazioni di posa non siano state compromesse le caratteristiche dielettriche dei giunti isolanti; a queste prove, che saranno eseguite da personale della Committente o da altra Impresa specializzata, dovrà assistere il rappresentante dell'Appaltatore.

A prova ultimata, dovrà essere redatto il Verbale di prova di isolamento che dovrà essere firmato dai rappresentanti della Committente e dell'Appaltatore che hanno assistito alla prova.

Salvo quanto eventualmente stabilito nel Contratto, i valori minimi delle resistenze specifiche di isolamento dei vari tronchi di rete su cui vengono eseguite le prove di isolamento sono i seguenti:

- tubazioni in Media e Bassa Pressione senza impianti di derivazione:
300.000 Ohm x mq
- tubazioni in Media e Bassa Pressione con impianti di derivazione:
150.000 Ohm x mq

L'utilizzo delle apparecchiature di misura dovrà avvenire nel rispetto di quanto stabilito al punto 3.2. del presente Capitolato.

In caso di esito negativo, le spese e gli oneri relativi agli interventi di scavo per individuare ed eliminare le interferenze elettriche saranno a totale carico dell'Appaltatore, come altresì la riparazione del rivestimento danneggiato delle tubazioni, il successivo rinterro dello scavo e l'eventuale ripristino delle pavimentazioni.

7. ATTIVITA' DI PRONTO INTERVENTO

7.1 GENERALITA'

L'Appaltatore dovrà mantenere e garantire, con idonea e adeguata organizzazione di mezzi d'opera e personale per intervenire su qualsiasi tipo di guasto o anomalia che potrebbe verificarsi sul sistema distributivo come specificato nel Contratto d'Appalto, la reperibilità continua 24 ore su 24 per tutti i giorni dell'anno compresi sabato, domenica e festività infrasettimanali nonché l'intervento per l'esecuzione di tutte quelle opere necessarie per eliminare l'anomalia e ristabilire le condizioni di sicurezza, sotto la supervisione della Committente.

Il personale dell'Appaltatore, che opera sul luogo dell'intervento, qualora interpellato da Organi di Stampa (giornalisti) o Pubbliche Autorità, deve contattare immediatamente il personale incaricato dalla Committente, evitando assolutamente di rilasciare dichiarazioni relative all'evento o alle modalità operative intraprese.

L'Appaltatore deve garantire che l'intervento sul luogo indicato avvenga entro 50 minuti dalla chiamata con personale operativo competente sia per l'attività gasistica, sia per specifica preparazione all'utilizzo delle apparecchiature predisposte per l'individuazione delle dispersioni, per intervenire su qualsiasi tipo di anomalia del sistema distributivo come specificato nel Contratto d'Appalto, con la disponibilità nei luoghi di lavoro delle dotazioni standard di attrezzature e materiali idonei ed adeguati, secondo quanto indicato dalla Committente.

Tale personale dovrà essere adeguatamente formato secondo quanto previsto dalle Linee guida per l'esecuzione delle attività di Pronto Intervento elaborate da CIG su mandato della AEEG ai sensi delle deliberazioni e successive modificazioni ed integrazioni.

L'Appaltatore dovrà predisporre un numero telefonico (primo recapito), fisso o mobile, operativo 24 ore su 24.

L'Appaltatore dovrà inoltre segnalare almeno un secondo recapito telefonico, con le medesime caratteristiche del primo, da utilizzare in caso di mancata risposta del precedente.

L'Appaltatore dovrà essere dotato, impiegandola operativamente in ciascun intervento, dell'apposita strumentazione per la rilevazione presenza gas con le caratteristiche tecniche indicate dalla Committente, a prescindere dalla sua densità (gas naturale, GPL), opportunamente tarata ed assoggettata a debita manutenzione secondo le Normative vigenti.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di procedere alla individuazione di eventuali dispersioni con apposita strumentazione e nel rispetto delle disposizioni impartite dalla Committente.

A tal riguardo verrà resa disponibile all'Appaltatore la cartografia necessaria per poter individuare sul territorio gli elementi costitutivi del sistema distributivo interessato ed i relativi aggiornamenti periodici.

Verrà inoltre resa disponibile all'Appaltatore, qualora non già in suo possesso, la cartografia provvisoria relativa al sistema distributivo.

Ogni intervento tecnico effettuato dall'Appaltatore dovrà essere:

- eseguito monitorando, con l'ausilio di idonee apparecchiature di rilevazione, il verificarsi ed il mantenimento delle condizioni di sicurezza sia sul lavoro sia nei confronti di terzi e di beni;
- finalizzato alla messa in sicurezza dell'impianto.

L'Appaltatore si fa obbligo di coinvolgere ed interessare la Committente, nella figura professionale da essa indicata nei seguenti casi:

- laddove particolari situazioni riscontrate sul territorio o condizioni determinassero delle difficoltà operative per l'individuazione della parte d'impianto affetta da anomalia;
- per difficoltà nella risoluzione dell'anomalia individuata;
- sempre in occasione di interruzioni del servizio fatta eccezione per gli interventi su contatori di singola utenza e su gruppi di riduzione d'utenza;
- interventi su tubazioni stradali in media pressione;
- interventi su impianti di riduzione della pressione;
- ogni qualvolta ritenuto opportuno.

Tutte le attività eseguite a fronte di chiamate di "Pronto Intervento", dalla ricezione della segnalazione fino al ripristino delle condizioni nominali di esercizio o alla messa in sicurezza dell'impianto interessato dall'anomalia, dovranno essere documentate e registrate, nel pieno rispetto delle disposizioni impartite, attraverso la compilazione dei modelli standard forniti dalla Committente anche nel caso di incidenti da gas.

Tutte le operazioni di Pronto Intervento dovranno essere effettuate impiegando attrezzature, materiali, dispositivi di protezione individuale, mezzi di sicurezza e metodi di lavoro prescritti dalla Committente.

8. PIANO DI VERIFICA DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE ITALGAS

8.1. GENERALITÀ

Per le lavorazioni di cui in oggetto si deve far riferimento al "Piano di verifica della rete di Distribuzione Italgas – Specifica per lo svolgimento delle indagini".

9. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Specifiche Tecniche di Normalizzazione Tecnica Aziendale (N.T.A.)
- Manuale Tecnico Operativo (M.T.O.)
- Specifica tecnica di "Pronto intervento integrativo"
- Disciplinare Tecnico per attività al Punto di Riconsegna
- Piano di verifica della rete di distribuzione Italgas – Specifica per lo svolgimento delle indagini