



ACQUEDOTTO LANGHE E ALPI CUNEESI SpA



COGESI S.C.R.L.
consorzio gestori servizi idrici



Comune	CARRU' – LEQUIO TANARO – MONCHIERO – MONFORTE D'ALBA - PIOZZO (CN)
--------	--

Oggetto	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO – ECONOMICA <i>(art. 41 D.Lgs 36/2023)</i> NUOVA CONDOTTA DI ADDUZIONE A SERVIZIO DELLA RETE ACQUEDOTTO LANGHE E ALPI CUNEESI (COMUNI DI CARRU' - LEQUIO TANARO – MONCHIERO – MONFORTE D'ALBA – PIOZZO)
---------	---

Elaborato	D15 – DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
-----------	--

Committente del progetto	 ACQUEDOTTO LANGHE E ALPI CUNEESI SpA
--------------------------	---

Progettista	dott. ing. Enrico Piovano - ufficio tecnico ALAC
-------------	--

Responsabile Unico del Procedimento	geom. Mario Giraudo – ufficio tecnico ALAC
-------------------------------------	--

Commessa	Livello di progetto	Approvazione	Data approvazione	N° elaborato	Rev.	Data	Scala
2021_01	FATTIBILITA' TECNICO - ECONOMICA	CdA	04/08/2022	D15	01	08/2023	---

Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
00	Prima emissione	05/2023			
01	Aggiornamento testalino D.Lgs 36/2023	08/2023			
02					
--	Studio di fattibilità	07/2021			26/08/2021

Questo elaborato è di proprietà di ACQUEDOTTO LANGHE e ALPI CUNEESI SpA
L'elaborato non può essere modificato, copiato, duplicato, riprodotto o divulgato, anche parzialmente, senza autorizzazione scritta del proprietario.

ACQUEDOTTO LANGHE E ALPI CUNEESI SpA
Corso Nizza 9, 12100 CUNEO – tel. 0171 697550 – e-mail acquedotto.langhe@legalmail.it – Capitale Sociale € 5.000.000
n. iscrizione registro imprese di Cuneo e Codice Fiscale e Partita IVA 00451260046 – n. REA CN - 179339

CO.GE.S.I. SCRL
Corso Nizza 90, 12100 CUNEO – tel. 0171 326771 – e-mail cogesi@cogesi.it – Capitale Sociale € 3.000.000
n. iscrizione registro imprese di Cuneo e Codice Fiscale e Partita IVA 03434470047 – n. REA CN - 290478

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Al fine di garantire la continuità della fornitura idropotabile agli utenti di ALAC ogni operazione o lavorazione inerente alla realizzazione della nuova tubazione di adduzione dovrà essere condotta in osservanza ad un cronoprogramma esecutivo sviluppato in accordo con ALAC.

Rispetto delle norme – Marcatura CE

I materiali, le attrezzature e le metodologie da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia. In mancanza di una loro precisa specificazione dovranno essere rappresentativi dello “stato dell’arte”, ovvero i migliori reperibili sul mercato.

Pianificazione dei lavori

Prima dell’inizio di ciascuna lavorazione, l’appaltatore dovrà presentare per approvazione al Direttore Lavori il “Piano di Impiego” di tutti i macchinari, impianti, equipaggiamenti, dispositivi, strumenti e attrezzature che intende utilizzare, consistente nell’elenco delle attrezzature, corredato dai seguenti documenti (per ciascuna attrezzatura):

- Marcature CE;
- libretti di uso e manutenzione, riportanti n° di matricola e caratteristiche tecniche del macchinario;
- attestati di revisione/verifica e certificati di taratura;

Caratteristiche dei materiali e dei sistemi da impiegarsi

I materiali da impiegare nei lavori dovranno essere di norma:

identificati riportando le loro caratteristiche nel Documento di Trasporto con cui il materiale viene consegnato in cantiere o a piè d’opera e quando possibile o prescritto, sui materiali stessi.

prequalificati mediante idonee attestazioni rilasciate da chi di competenza e che l’Appaltatore dovrà consegnare in copia al Direttore dei Lavori;

accettati dal Direttore Lavori mediante controllo delle certificazioni cui ai punti precedenti; l'accettazione dei materiali non è in ogni modo definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata;

In generale il Direttore dei Lavori dovrà effettuare i controlli sui prodotti prescritti dalle norme cogenti e potrà effettuare quelli ritenuti necessari per valutare l’idoneità dei prodotti all’impiego.

I materiali e i componenti, ancorché provenienti da località o fabbriche di convenienza dell'Appaltatore, devono corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione da parte del Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato, per ragioni di necessità o convenienza, da parte del Direttore dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive in fase di collaudo.

La Direzione dei Lavori può disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente Capitolato, ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Rete da cantiere estrusa in polietilene

Dovrà essere del tipo estruso in polietilene (HDPE), garantire una schermatura totale limitando l'effetto vela per mezzo di apposite alette mobili che consentono il passaggio dell'aria. Dovrà essere dotata di fasce antistrappo orizzontali e spalle verticali che ne garantiscano la stabilità. Alla rete dovrà essere accoppiato un nastro rifrangente.

SCAVI

comprendenti:

- a) l'individuazione dei servizi sotterranei esistenti anche mediante assaggi;
- b) l'eventuale rimozione di massetti, cordoli, pavimentazioni ecc.;
- c) l'eventuale apertura della pista per l'accesso e/o l'esecuzione dei lavori;
- d) l'eventuale predisposizione di adeguate piazzole per l'accatastamento dei tubi;
- e) l'eventuale sgombero della striscia di terreno sulla quale dovranno essere interrate le tubazioni;
- f) l'eventuale scavo per l'esecuzione di attraversamenti, manufatti interrati, ecc..

POSA E/O MANUTENZIONI DELLE TUBAZIONI

comprendenti:

- a) prelevamento delle tubazioni dai depositi, loro sfilamento a piè d'opera e loro allineamento lungo lo scavo;
- b) saldatura delle tubazioni di acciaio e giunzione dei tubi in ghisa sferoidale;
- c) eventuale costruzione di pezzi speciali;
- d) fasciatura delle giunzioni, dei pezzi speciali e dei tratti danneggiati di tubazioni in acciaio;
- e) posa in opera delle tubazioni sul fondo dello scavo opportunamente predisposto;
- f) esecuzione di attraversamenti stradali e di corsi d'acqua su ponti o subalvei e relativi intubamenti;
- g) esecuzione delle prove di tenuta sulle reti di distribuzione acqua;
- h) esecuzione delle prove di isolamento elettrico
- i) montaggio di apparecchiature varie e di pezzi speciali;
- j) eventuali controlli non distruttivi delle saldature sulle condotte in acciaio;
- k) esecuzione dei rinterrati e loro manutenzione;
- l) esecuzione dei ripristini in genere.

DEFINIZIONE DEI LAVORI

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:

a) Scavi di sbancamento

Sono quelli eseguiti con qualunque mezzo meccanico a qualunque profondità in terreni di qualsiasi natura e consistenza, compresa la roccia tenera e dura, in presenza o meno di acqua, occorrenti per lo spianamento o la sistemazione del terreno, per lo scotico dello strato superficiale di humus, per tagli di terrapieni, per l'apertura di piste di lavoro.

b) Scavi a sezione obbligata

Sono quelli eseguiti a diverse profondità, in terreno di qualsiasi natura e consistenza compresa la roccia, in presenza di acqua o meno, per posa tubazioni, opere accessorie, per fondazioni o simili. Per la posa delle tubazioni interrato vengono richiesti scavi a sezioni tipo stabilite in funzione del diametro dei tubi. In base alla compattezza del materiale scavato gli scavi vengono distinti:

a) Scavi in terreni

Sono quelli eseguiti nei terreni costituiti da materiale di qualsiasi natura e consistenza, senza alcun tipo di pavimentazione superficiale, anche in presenza di trovanti asportabili con i normali mezzi meccanici di scavo, escluse le rocce di cui al punto seguente.

b) Scavi in rocce dure e di grande durezza

Sono quelli eseguiti in rocce come calcari duri, dolomie, marmi, arenarie, gneis, graniti compatti, porfidi, basalti, quarziti che possono essere demolite e rimosse solo con martello perforatore oppure a macchina con l'uso di martellone, o con l'uso di idonee attrezzature ad espansione meccanica o idraulica.

TUBAZIONI

Con il termine "tubazioni" si intende il complesso dei tubi e dei pezzi speciali costituente l'intera rete di adduzione dell'acqua potabile. All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere leggibili, impressi con tinta indelebile:

la sigla del fabbricante

la data di fabbricazione

il diametro interno

la pressione di esercizio e la massima pressione di prova

TUBI IN GHISA

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere ottenute mediante il procedimento produttivo della centrifugazione ed il trattamento termico della ricottura e ferrettizzazione.

Lo spessore s dei tubi dovrà risultare definito dalle formule:

$$s = 5,8 + 0,003 \text{ DN per } \text{DN} \leq 200$$

$$s = 4,5 + 0,009 \text{ DN per } \text{DN} \geq 250$$

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

per diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 metri

per diametri nominali oltre i 600 mm: 6/7 e/o 8 metri

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione per mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico. La guarnizione dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. Le tubazioni dovranno inoltre essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione ed esternamente con uno strato di zinco puro di 200 g/m² applicato per metallizzazione ricoperto da uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibili con lo zinco.

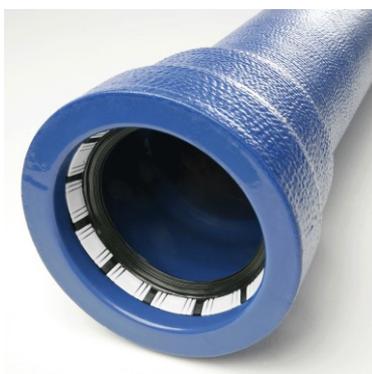
I raccordi in ghisa sferoidale dovranno avere le estremità a bicchiere per giunzioni per mezzo di anelli in gomma oppure a flangia. In particolare i raccordi dovranno essere ottenuti mediante il procedimento

produttivo del collaggio del metallo entro forme in sabbia e successiva sabbiatura. Il giunto che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, per mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere. Il rivestimento esterno e interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice sintetica.

GIUNTO AUTOMATICO ANTISFILAMENTO A DOPPIA CAMERA CON CORDONE DI SALDATURA

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma ISO 9001:2015 e conformi alla norma EN 545:2010 con certificato di prodotto emesso da organismo terzo accreditato da organismo firmatario il protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065. La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche: carico unitario di rottura a trazione: ≥ 420 MPa; allungamento minimo a rottura: $\geq 10\%$; durezza Brinell: ≤ 230 HB. Ai sensi dell'art. 137 comma 2 del D.lgs. nr. 50/2016, l'offerta sarà respinta se il valore economico delle tubazioni prodotte in paesi terzi, ai sensi del regolamento (UE) n. 952/2013 del Parlamento Europeo, supera il 50 per cento del valore totale delle tubazioni offerte. Materiali conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili.

Giunto elastico di tipo automatico, con deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromissione della tenuta idraulica, con bicchiere a doppia camera realizzata in unica fusione: quella interna alloggia la guarnizione di tenuta idraulica in EPDM conforme alla norma EN 681-1, quella esterna alloggia l'anello antisfilamento che assicura la resistenza contro lo sfilamento grazie al cordone di saldatura sull'estremo liscio del tubo.



Tubazione tipo in ghisa

DN	Classe di pressione	PFA [bar]	Deviazione angolare [°]	Lunghezza utile minima [m]
250	C100	100	3	5,9

Le tubazioni saranno rivestite esternamente mediante una lega di zinco – alluminio preferibilmente con presenza di rame (o altro metallo), di massa minima pari a 400 g/m² e con successiva vernice di finitura, esente da bisfenoli, secondo quanto indicato nella norma EN 545:2010.

Rivestimento interno con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545:2010 e certificato secondo quanto prescritto al punto 7.1 della suddetta norma da organismo terzo. Il cemento, come prescritto dalla norma EN545:2010 al paragrafo 4.5.3.1, dovrà essere conforme alla norma EN197-1 ed alla Direttiva Europea 98/83/EC con certificato di organismo terzo. Secondo quanto richiesto dalla norma EN197-1 all'Allegato ZA, dovrà essere esibito il certificato di

conformità CE del cemento impiegato rilasciato da ente terzo.

L'imbicchieramento delle tubazioni e dei raccordi in ghisa sferoidale deve avvenire mediante l'utilizzo di uno speciale argano meccanico messo a disposizione dal fornitore prescelto, che consente di effettuare questa operazione in maniera completamente manuale (senza bisogno di spingere con la benna dell'escavatore), veloce e sicura (con una spinta dolce, graduale ed in posizione perfettamente allineata senza rischio alcuno per la guarnizione). Di seguito alcune fotografie inerenti a tale strumento.



Fasi di "imbicchieramento" delle tubazioni

Elenco di certificati richiesti

1. Certificato del Sistema di Gestione Qualità ISO 9001:2015 e di Gestione Ambientale ISO14001 emessi da organismo terzo accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021.
2. Certificato di Prodotto per la conformità alla norma EN 545:2010 per i tubi offerti, emesso da organismo terzo accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065. Il certificato di prodotto dovrà essere relativo allo stabilimento di produzione dove verranno fabbricati i tubi offerti per la fornitura in oggetto e sarà probante dell'origine dei prodotti stessi.
3. Certificato di ente terzo per la rispondenza delle guarnizioni alla norma EN 681-1.
4. Certificati di alimentarietà rilasciati da Laboratorio di analisi accreditato, avente sede in Italia e/o Unione Europea, attestante la conformità alle disposizioni del Decreto Ministeriale n. 174 del 06/04/2004 per tutte le parti a contatto con l'acqua dei materiali offerti per il lavoro in oggetto ed in particolare per ogni singola miscela di elastomero per le guarnizioni e per ogni singola vernice utilizzata per i rivestimenti.
5. Certificato rilasciato da organismo terzo per la conformità della malta cementizia:
 - alla resistenza a compressione del cemento secondo EN 545, § 7.1
 - alla Direttiva Europea 98/83/EC secondo EN 545, § 4.5.3.1
 - alla norma EN197-1 secondo EN 545, § 4.5.3.1
6. Certificato di conformità CE del cemento impiegato per la malta cementizia secondo quanto richiesto dalla norma EN197-1 all'Allegato ZA, rilasciato da ente terzo notificato dalla Comunità Europea.
7. Dichiarazione vincolante del fornitore prescelto dall'impresa emessa in fase di gara a pena di esclusione relativamente alle caratteristiche dei materiali proposti con allegate le relative schede tecniche; tale dichiarazione vincolerà poi l'impresa al rispetto della stessa.

TUBI IN ACCIAIO

L'acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche e grado di saldabilità non inferiore a quelli previsti dalla norma UNI 6363-84. I pezzi speciali dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni per i tubi ove applicabili, e dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

I tubi e i pezzi speciali di acciaio prima dell'applicazione del rivestimento protettivo dovranno essere sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli ad una pressione tale da generare nel materiale una sollecitazione pari a 0,5 volte il carico unitario di snervamento.

Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie.

Sui lotti di tubi e pezzi speciali saranno eseguiti controlli di accettazione statistici, per accertarne le caratteristiche meccaniche, eseguiti secondo le indicazioni fornite dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

I tubi dovranno essere protetti internamente ed esternamente mediante rivestimenti protettivi.

In generale il rivestimento interno sarà costituito da vernice epossidica alimentare. In generale il rivestimento esterno sarà costituito da un doppio strato di miscela bituminosa dello spessore da 2,5 a 3,5 mm applicato a caldo, rinforzato con doppia fasciatura elicoidale di tessuto di vetrotessile, e rifinito con latte di calce per uno spessore totale da 6 a 8 mm.

– *TUBI IN PEAD*

– Fornitura e posa in opera di tubazione in polietilene alta densità PE100 DCR **ad elevata resistenza all'invecchiamento precoce provocato dai composti del cloro**, a parete solida, per reti di trasporto d'acqua per il consumo umano, prodotta con resina testata in presenza di disinfettanti a base di diossido di cloro. La tubazione avrà colore nero con bande coestruse di colore blu, diametro nominale esterno DN..... mm, SDR (PN ...), in tutto rispondente alla norma UNI EN 12201-2 con marchio di conformità rilasciato da un Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17065/2012 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020/2012 (certificazione di conformità di prodotto). La tubazione sarà prodotta da azienda dotata dei seguenti sistemi di gestione: QUALITÀ secondo UNI EN ISO 9001:2008; AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001:2004; SICUREZZA secondo BS OHSAS 18001:2007; certificati e validati da ente terzo accreditato. La tubazione dovrà essere rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D.M. n. 174 del 6 aprile 2004) e dovrà soddisfare le prove organolettiche (soglia di odore e sapore) secondo UNI EN 1622. La marcatura dovrà riportare la sigla DCR (Dioxide Chlorine Resistant), il marchio di prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma. La composizione utilizzata per la produzione delle tubazioni dovrà essere omogenea e stabilizzata in granulo all'origine. La materia prima sotto forma di tubo di spessore 3 mm, dovrà presentare un allungamento a rottura minimo superiore al 400 % quando testata da laboratorio terzo, secondo ISO 6259, dopo un ciclo di permanenza di trenta giorni in immersione in una soluzione acquosa di diossido di cloro a concentrazione controllata di 1 ppm e temperatura di 40°C.

– **Specifica tecnica**

– Tubi di polietilene alta densità costruiti interamente con resina PE100 (MRS \geq 10 MPa) ad elevata resistenza ai componenti del cloro (ClO₂) disciolti nell'acqua trasportata, in tutto rispondenti alla norma EN 12201. La marcatura deve recare per esteso il codice della materia prima utilizzata per la sua costruzione, oltre a tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento.

– **Dimensioni degli scavi**

– Se non diversamente stabilito dalla Committente, la profondità degli scavi dovrà essere tale da garantire un ricoprimento minimo di 1 metro rispetto alla generatrice superiore della tubazione idrica.

- Le misure delle sezioni tipo obbligate, sia per scavo eseguito su strada che su terreno naturale, mediante utilizzo di qualsiasi mezzo, in relazione al diametro dei tubi da posare e al suddetto ricoprimento, salvo quanto non diversamente disposto su specifici progetti saranno quelle riportate al seguente prospetto:

DN	Larghezza	Profondità [m]
Fino al DN 125	0,40	1,35
Dal DN 150 al DN 225	0,50	1,50
Dal DN 250 al DN 300	0,60	1,60

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

- **Pareti e fondo dello scavo**

- L'Appaltatore dovrà ripulire accuratamente le pareti ed il fondo dello scavo da sassi, radici, spuntoni e qualsiasi altro materiale estraneo, caduto o rinvenuto all'interno dello scavo. Le pareti ed il fondo dello scavo dovranno risultare eseguiti in modo da non presentare asperità che possano ledere l'integrità della tubazione e/o del rivestimento protettivo. Successivamente, prima della posa della tubazione e per tutta la lunghezza della tubazione da posare, dovrà essere steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale fine e sabbioso dello spessore minimo di 10 cm

- L'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere lo scavo rifinito e sgombro anche da eventuali frane, fino alla posa della tubazione. Tutti i materiali di risulta verranno accatastati ad una distanza, dal ciglio dello scavo, tale da non costituire pericolo per eventuali franamenti. La Committente potrà richiedere che i diversi materiali di risulta vengano tenuti distinti, senza che ci comporti maggiori oneri per la Committente stessa.

- **Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi in polietilene**

- *Carico dei tubi*

- Le operazioni di carico su mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, dovranno essere effettuate in modo da non provocare danni ai tubi e alla loro superficie. I tubi in fase di carico dovranno essere adagiati sul mezzo di trasporto e sui tubi già caricati e non fatti cadere o urtare su di essi. In nessun caso è ammesso il sollevamento dei tubi con funi o catene agganciate o legate a diretto contatto della loro superficie per non danneggiarla. Se il carico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. In alternativa, per il carico, potranno essere usate fasce a superficie liscia avvolte sulla parte centrale dei tubi. Il tubo confezionato in bobine si movimenterà facendo rotolare le medesime e/o sollevandole agganciate al perno dell'asse centrale, permettendone il libero movimento circolare. Il tubo confezionato in rotoli invece dovrà essere sollevato a mano o con l'ausilio di mezzi di sollevamento, sempre con le dovute cautele, onde evitare danni o schiacciamenti dei rotoli stessi. Durante gli spostamenti i tubi stessi non dovranno essere fatti urtare contro ostacoli, o su oggetti duri e aguzzi. Se i tubi risultassero imballati in fasci, questi ultimi dovranno essere caricati come se si trattasse di un tubo unico di grande diametro, adottando i mezzi di sollevamento e le stesse modalità descritte/i nel presente punto.

- *Trasporto dei tubi*

- Sui mezzi di trasporto i tubi dovranno essere stivati longitudinalmente, nella quantità massima

consentita dalla portata e dalla sagoma limite ammesse e dalle vie di comunicazione da percorrere, con la limitazione di un'altezza non superiore a 1,5 m. Non si potranno collocare altri materiali al di sopra delle barre. Il trasporto delle bobine si effettuerà collocandole verticalmente e parallele le une alle altre, assicurandosi che siano perfettamente fissate onde evitare bruschi movimenti all'interno del veicolo. I rotoli sfusi dovranno altresì essere trasportati verticalmente e paralleli gli uni agli altri, con l'accortezza di non collocare più di uno strato di rotoli per volta al fine di evitare schiacciamenti ed ovalizzazioni.

– *Scarico dei tubi*

- Lo scarico dei tubi dovrà essere eseguito con le stesse modalità previste per il loro carico. È vietato lo scarico per caduta libera dal mezzo di trasporto. Se i tubi hanno DN uguale o inferiore a 160, è permesso il loro scarico a mano o per rotolamento su guide, purché queste non vengano fatte appoggiare sugli strati già formati e i tubi siano frenati, nella discesa, con attrezzi che non danneggino i tubi stessi. I tubi devono sempre essere adagiati sul terreno o sulla catasta e non fatti cadere o urtare contro di essi. All'atto dello scarico, i tubi dovranno essere controllati accuratamente uno per uno.

– *Accatastamento tubi*

- L'area delle piazzole dovrà essere scelta possibilmente in posizione pianeggiante, oppure dovrà essere spianata in modo da garantire la massima stabilità delle cataste. L'area dovrà essere liberata da sassi o corpi estranei che possano recare danni; inoltre per allontanare il pericolo di incendio delle cataste, l'area delle piazzole e una fascia circostante di larghezza opportuna dovranno essere liberate da stoppie, da sterpi e da ogni altro materiale potenzialmente combustibile. Lo strato inferiore delle tubazioni o dei rotoli deve appoggiare su delle file di tavole posate sul terreno in modo da costituire un piano di appoggio orizzontale con superficie uniforme che mantenga i tubi in condizioni tali da evitare il contatto con il terreno. Le cataste dei tubi, i rotoli e le bobine dovranno essere protetti/e dall'azione diretta dei raggi solari; qualora non sia possibile l'accatastamento in zone ove tale protezione sia garantita, i tubi dovranno essere coperti con teli idonei su tutta la loro superficie. L'accatastamento dei tubi, delle bobine e dei rotoli esposti ai raggi solari, anche con la suddetta protezione, non dovrà durare più di due anni. Premessa l'opportunità che l'altezza della catasta sia la minima possibile, tale altezza non dovrà mai superare 1,5 metri. I rotoli si immagazzineranno paralleli al piano orizzontale e sopra coni di legno, pallets o superfici non abrasive, non superando anche in questo caso l'altezza massima di 1,5 metri. Dovrà comunque evitarsi lo stoccaggio dei rotoli in posizione verticale. Le bobine si collocheranno verticalmente e parallele le une alle altre, con l'accortezza di verificare che l'ultimo strato di tubo rimanga ad una distanza sufficiente dalla corona esterna della bobina, in modo che, depositandola al suolo, le irregolarità del medesimo non producano danni alla superficie del tubo. Non sarà ammissibile che i tubi subiscano urti durante le operazioni di sistemazione. Dovrà essere mantenuto in posizione il tappo di plastica di chiusura delle estremità su tutti i tubi accatastati.

– *Sfilamento dei tubi*

- Lo sfilamento dei tubi di grande diametro, dovrà essere eseguito caricando gli stessi, con le precauzioni indicate per il carico dei tubi, su slitte o carrelli forniti di appoggi. Ciascuno degli appoggi dovrà essere largo almeno 50 cm o essere fornito di un piano di lamiera o di tavole di legno prive di chiodi, scaglie o asperità e mantenuto sgombro di terra, fango o altri materiali estranei. Gli appoggi dovranno avere la minima distanza possibile dal piano di campagna, i bordi dovranno essere privi di asperità, e se metallici, essere curvati verso il basso. Potranno anche essere utilizzate particolari attrezzature fornite di larghe selle di appoggio, di caratteristiche analoghe agli appoggi sopra descritti. È ammesso lo scarico da slitte o da dispositivi equivalenti, per rotolamento su guide, purché il tubo possa essere frenato nella discesa, senza l'impiego di funi metalliche. Se il terreno in superficie risulterà molto aggressivo e ricoperto prevalentemente da erba, da stoppie, da ghiaietto, da sassi, da roccia o da asfalto o se, in ogni caso, esso presenterà costituzione tale da poter provocare danni ai tubi, 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. Tali sostegni dovranno pertanto assicurare il distanziamento dal terreno dei tubi, per tutta la durata di questa fase. Si dovrà assolutamente evitare che sui tubi sfilati o sulle colonne di tubi, anche se coperti da uno strato di terra, vengano fatti transitare o sostare mezzi di qualsiasi tipo. Deve essere mantenuto in posizione il tappo di plastica di chiusura delle estremità fino al momento dell'esecuzione della giunzione.

– *Conservazione di materiali non tubolari*

– L'Appaltatore provvederà, a sua cura e spese, al ricovero di tutti gli altri materiali in locali o baracche atte a preservarli dalle intemperie e dall'umidità. In particolare i fusti o i recipienti contenenti vernici, primer, solventi, diluenti o materiali simili dovranno essere conservati perfettamente chiusi per evitare l'evaporazione del solvente e l'inquinamento con polvere o acqua. Essi dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari ed essere tenuti lontani da stufe, radiatori, o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengono impiegate fiamme libere. La loro movimentazione dovrà essere eseguita con precauzione in modo da evitarne la rottura e lo scoppio. I fusti contenenti bitume, catrame, resine e materiali isolanti dovranno essere manipolati in modo tale da non provocarne la rottura; essi dovranno essere conservati in posizione verticale e, se privi di coperchio, la loro estremità aperta dovrà essere tenuta rivolta verso l'alto. Le guarnizioni in gomma, i materiali plastici ed i nastri di qualsiasi tipo dovranno essere conservati nei loro imballaggi originali, essere protetti dai raggi solari, dall'umidità, dal gelo e dalla polvere ed essere tenuti sollevati da terra e lontani da stufe, radiatori o altre sorgenti di calore e/o da zone dove vengano impiegate fiamme libere. I rotoli di velo o di tessuto o di nastro di vetro e quelli di feltro di amianto dovranno essere inoltre conservati in ambiente chiuso e coperto e protetti dall'umidità. In modo analogo dovranno essere conservati i rotoli di qualsiasi nastro, quando essi non siano imballati (rotoli liberi). Nell'accatastamento dovrà essere evitato lo schiacciamento dei rotoli. Per tutti i materiali contenenti amianto e per tutti quelli nocivi e/o pericolosi dovranno essere adottati particolari accorgimenti, nelle fasi di magazzinaggio e di posa, conformemente alle vigenti disposizioni di legge in materia.

– **Operazioni preliminari alle operazioni di saldatura**

– *Prescrizioni generali (mezzi ed attrezzature)*

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

contatto con l'acqua potabile impiegando solventi, detersivi o altri simili, questi ultimi dovranno essere conformi alla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2-12-1978.

- La preparazione degli smussi delle testate dei tubi, per le operazioni di saldatura, dovrà essere eseguita secondo le specifiche del procedimento di saldatura. Se invece le estremità sono preparate per giunto a bicchiere esse non devono essere modificate, qualunque sia il procedimento di saldatura da adottare per la costruzione della condotta. La rettifica dello smusso delle estremità a saldare di testa, nel caso sia necessaria, va eseguita con macchine intestatrici a freddo oppure con idonei attrezzi tagliatubi, rispettando la condizione di perpendicolarità delle estremità rispetto all'asse del tubo con tolleranza massima di 1,6 mm. Al termine di ogni giornata di lavoro, le estremità della linea in costruzione, dovranno essere chiuse con un fondello metallico saldato o con apposito tappo ad espansione.
- *Tubazioni in polietilene*
- *Saldatura di testa*
- Le testate dei tubi dovranno essere piallate con idonee attrezzature immediatamente prima di effettuare la saldatura, avendo cura di asportare completamente gli strati ossidati ed eventuali tracce di unto e sporcizia mediante l'utilizzo di opportuni liquidi detersivi in modo da evitare difetti nella esecuzione delle giunzioni saldate. Le apparecchiature per la rettifica delle testate non devono determinare surriscaldamenti del materiale onde evitare eventuali alterazioni strutturali irreversibili nelle testate stesse. Eventuali ovalizzazioni delle estremità devono essere eliminate utilizzando le ganasce della macchina saldatrice.
- Saldatura con manicotto elettrosaldabile
- Le superfici da collegare devono essere lavorate in prossimità della zona di saldatura per mezzo di apposito attrezzo raschiatore onde asportare eventuali ossidazioni esistenti sul tubo. Per tale operazione è vietato l'impiego di carta vetrata o tela smeriglio. L'interno del raccordo elettrosaldabile e le superfici dei tubi da collegare devono essere accuratamente pulite con liquidi detersivi idonei. Sulle tubazioni da saldare, dovrà risultare una lunghezza ripulita, in totale, pari alla larghezza del manicotto. Eventuali ovalizzazioni devono essere eliminate mediante l'utilizzazione di apposito attrezzo deovalizzatore.
- **Montaggio condotte in polietilene**
- Allineamento e accoppiamento dei tubi I tubi devono essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento al fine di evitare danni alle loro superfici durante le varie fasi di lavorazione. Nell'operazione di accoppiamento, le testate dovranno essere mantenute parallele e combacianti tra di loro; per le saldature di testa la tolleranza massima ammessa è di 0,3 mm I tubi da saldare dovranno essere perfettamente allineati tra di loro, senza disassamenti; la tolleranza massima ammessa è di 0,5 mm per le saldature di testa. Eventuali tagli saranno eseguiti con apposito tagliatubi o con apposito seghetto. Dopo il taglio si dovranno pulire accuratamente i lembi con apposito utensile per sbavare.
- Saldatura delle tubazioni
- I tubi saranno collegati tra di loro, mediante giunzioni saldate, di testa o mediante manicotti elettrosaldabili. Le giunzioni con manicotti elettrosaldabili, verranno effettuate su diametri inferiori al DN 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 saldature da effettuare in trincea o per collegamento di pezzi speciali. Le giunzioni saldate dovranno essere effettuate con l'utilizzo di saldatrici idonee e approvate dalla Committente. L'operazione di saldatura deve essere effettuata, 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.); nessuna saldatura si potrà effettuare

a tubo umido. Durante le operazioni di saldatura, la temperatura misurata sulle condotte, dovrà essere compresa tra 0° C. e +40° C. Si devono evitare bruschi raffreddamenti delle saldature e qualsiasi tensione meccanica sulle giunzioni durante il periodo di raffreddamento. A tale scopo i morsetti posizionatori o le ganasce di accoppiamento devono essere mantenuti in posizione fino all'avvenuto raffreddamento. Per le saldature di testa, la sezione dei cordoli dovrà essere uniforme, la loro superficie regolare, con larghezza costante, senza porosità e difetti apparenti.

– **Posa in opera delle 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 effettuato con sufficienti ed idonei mezzi d'opera, onde evitare deformazioni plastiche delle tubazioni e guasti al loro rivestimento o alla loro superficie. L'Appaltatore inoltre dovrà segnalare alla Committente l'eventuale presenza di idrocarburi negli scavi (perdite da serbatoi, ecc.); in tale caso non si procederà alla posa delle tubazioni prima delle necessarie opere di bonifica e della successiva autorizzazione da parte della Committente stessa. Non è assolutamente ammesso far cadere le tubazioni sul fondo dello scavo con l'impiego di leve o per spinta. Le tubazioni in polietilene dovranno essere posate nello scavo con andamento leggermente sinuoso onde evitare sollecitazioni causate da variazioni termiche. Le condotte devono essere posate alla profondità normale prevista compatibilmente con:

- a) eventuali diverse specifiche disposizioni di Convenzione e/o Regolamenti locali;
- b) la presenza di eventuali ostacoli e/o servizi nel sottosuolo. In generale, occorrerà mantenere adeguate distanze tra le condotte acquedottistiche ed altri tipi di condotta: in presenza di parallelismi con condotte fognarie, in particolare, dovrà sempre essere garantita una distanza minima di un metro misurata fra gli assi verticali delle tubazioni, mantenendo uno spazio minimo orizzontale di 60 cm fra le due condotte.

- Dovrà altresì essere garantito uno spazio verticale minimo di almeno 30 cm, fra la condotta acqua e la rete fognaria posata a maggior profondità. Di norma dovrà essere, comunque, garantita una altezza minima di rinterro di almeno 1 metro rispetto alla generatrice superiore del tubo. Qualora non sia possibile mantenere la profondità di posa minima, (ad esempio per sovrappasso di un ostacolo) è necessario proteggere la condotta con tubo guaina di acciaio (eventualmente inglobato in trave di c.a.), oppure con piastra in c.a., secondo quanto stabilito dalla Committente. In vicinanza di altri servizi del sottosuolo, si inseriranno idonei spessori isolanti o guaine, secondo le istruzioni della Committente e/o degli Enti competenti.

- Prima del completamento del rinterro e ove richiesto dalla Committente l'Appaltatore stenderà un'apposita rete di segnalazione, di colore azzurro, recante l'indicazione "ATTENZIONE TUBO ACQUA", per segnalare l'esistenza di tubazione sottostante; tale rete dovrà essere sistemata sulle tubazioni ad una distanza dalla generatrice superiore del tubo non inferiore a cm 50. Ove si verifichi che la copertura della generatrice superiore della tubazione sia inferiore alla minima stabilita, il posizionamento della rete di segnalazione andrà effettuato ad una distanza dalla generatrice stessa, tale da consentire l'interruzione tempestiva dei lavori di scavo, successivi alla posa della tubazione, prima che la stessa venga danneggiata. La posa della rete di segnalazione con le suddette precisazioni, è tassativamente richiesta per le tubazioni in polietilene, esercite a qualunque pressione.

– **Qualifica dei saldatori e verifica delle saldature**

– *Qualifica dei saldatori*

- Le giunzioni saldate, sia su tubazioni in acciaio che su tubazioni in polietilene, dovranno essere eseguite esclusivamente da saldatori qualificati da Enti all'uopo preposti, riconosciuti ed accettati dalla Committente. L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà consegnare alla Committente l'elenco nominativo dei saldatori qualificati che verranno impiegati corredato dai relativi attestati di

qualificazione. È fatto espresso divieto di utilizzare in cantiere saldatori senza preventivo benestare della Committente.

- *Montaggio di raccordi e pezzi speciali su reti in polietilene.*
- I raccordi di linea verranno inseriti, saldati direttamente alle tubazioni in polietilene, contemporaneamente alla posa della stessa; per gli eventuali elementi d'intercettazione in acciaio e per l'unione di tratti di acciaio con il polietilene, saranno utilizzati gli appositi raccordi di transizione. Sugli elementi di acciaio e su tutti i punti di giunzione tra polietilene ed acciaio dovrà essere applicato un ciclo di rivestimento a freddo. Nel caso di impiego di flange, l'assemblaggio verrà effettuato in cantiere. Le giunzioni tra elementi con spessore diversi devono essere eseguite esclusivamente con manicotti elettrosaldabili. Il montaggio delle linee dovrà essere eseguito con particolare cura; in modo speciale occorrerà garantirsi della perfetta coassialità e del giusto accoppiamento delle superfici di contatto.
- *Prove di tenuta di tubazioni in acciaio, ghisa e polietilene*
- Prova di tenuta preliminare (facoltativa) Tale operazione, pur non facendo parte integrante delle prove di tenuta, è considerata un accorgimento tecnico consigliato all'Appaltatore, al fine di ridurre i tempi per una ricerca di eventuali perdite. La prova verrà eseguita prima dell'interramento su una tratta di lunghezza pari alla produzione giornaliera e non superiore a 500 m. La tubazione verrà portata alla pressione di 1 bar con aria, dopo che le due estremità siano state chiuse con apposite apparecchiature (tappi ad espansione, teste di prova, calotte, fondelli ecc.). La verifica della tenuta verrà eseguita con acqua saponata passata sulle saldature o sulle giunzioni.
- *Prova di tenuta per tronchi (obbligatoria)*
- Il tronco dovrà essere, di norma, completamente interrato, privo di organi di intercettazione, derivazioni di linea, te speciali di presa per derivazioni d'utenza. Il tronco dovrà, di norma, iniziare e terminare dove sarà inserito uno dei pezzi speciali (valvole, derivazioni) al fine di ridurre al minimo le saldature non sottoposte a prova idraulica di tenuta. La sua lunghezza massima deve essere comunque inferiore a 1,5 km. b)
- *Prescrizioni di prova*
- Si dovrà usare acqua dolce, limpida, priva di limo e di materiali in sospensione. L'acqua stessa dovrà contenere idonee sostanze disinfettanti, secondo le modalità definite dalla Committente. La pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio della condotta. La prova dovrà durare 24 ore e non sarà ammessa alcuna caduta apprezzabile di pressione; Per l'esecuzione delle prove l'Appaltatore dovrà usare la seguente strumentazione: manometro indicatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% ed il 75% del valore del fondo scala; diametro del quadrante maggiore o uguale a 200 mm, precisione + 1% del valore di fondo scala; manografo registratore con equipaggio rivelatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; precisione + 1% del valore di fondo scala. Alla fine della prova l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente il verbale della prova di tenuta e il diagramma registrato dell'andamento della pressione.
- *Modalità di esecuzione*
- Prima di iniziare la prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà concordare i tempi di esecuzione con la Committente. Le testate di prova eventualmente utilizzate, collaudate preventivamente dagli Enti preposti, dovranno essere preparate e ispezionate prima del loro montaggio, a cura dell'Appaltatore. Le flange, le guarnizioni e gli organi di intercettazione, dovranno essere idonei a sopportare la pressione di prova e tali da assicurare la perfetta tenuta. Il montaggio delle testate dovrà essere eseguito, tramite giunzioni saldate, garantendo la sicurezza del collegamento e la sua perfetta tenuta. Il collegamento tra manografo registratore e tubazione dovrà essere diretto e senza interposizione di organi di

intercettazione che non siano sigillati dalla Committente in posizione di apertura. Prima di iniziare la prova, si controllerà l'azzeramento dello strumento registratore e, sulla carta diagrammata, si segnerà la data, l'ora d'inizio nonché la firma del Direttore Lavori, o del suo Assistente.

- Lo strumento dovrà rimanere chiuso e sigillato a cura della Committente, per tutta la durata della prova. Sulla registrazione dovrà risultare il tratto in salita del diagramma. Raggiunta la pressione di prova, se ne prenderà nota e la si controllerà dopo 12 ore. Nel caso che la pressione sia diminuita oltre il 10%, si riporterà al valore iniziale. Dopo ogni operazione di aggiustamento della pressione la prova sarà prolungata di altre 24 ore. Terminata la prova, la pressione dovrà essere scaricata. Sul diagramma dovrà risultare il tratto discendente e dovrà essere segnata la data e l'ora della fine della prova. Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo, che dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie per individuare il tratto di tubazione (località, diametro, lunghezza, eventuali riferimenti topografici ecc.) e i dati relativi alla prova (data e ora di inizio e di fine, pressione iniziale e finale, dati relativi agli strumenti indicatori e registratori utilizzati e alla documentazione allegata, esito della prova). Il verbale dovrà essere firmato dai rappresentanti dell'Appaltatore che hanno assistito alla prova e comunque, dal Direttore Lavori o dal suo Assistente. Le stesse firme dovranno comparire sul diagramma registrato delle pressioni, allegato al verbale.
- *Prove di tenuta finale*
- *Condizioni della tubazione.*
- La tubazione dovrà essere completamente interrata, con gli organi di intercettazione, i pezzi speciali, i raccordi e le derivazioni inserite. b) Prescrizione di prova. Si dovrà usare acqua dolce, limpida, priva di limo e di materiali in sospensione. La pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio della condotta. L'operazione verrà eseguita prima della messa in esercizio e riguarderà tutte le tubazioni posate, i cui vari tronchi, già collaudati, saranno stati collegati. La prova dovrà durare almeno 24 ore dopo il periodo occorrente per la stabilizzazione delle condizioni di prova, valutato convenzionalmente in 12 ore. La Committente avrà facoltà di ordinare all'Appaltatore, senza alcun compenso, un prolungamento della prova in funzione della lunghezza, del diametro nominale e della pressione di esercizio della tubazione. In ogni caso il periodo di prova non supererà mai le 100 ore. È ammessa una caduta di pressione inferiore alla sensibilità dello strumento (lo spostamento dell'indice deve essere contenuto tra due divisioni contigue). Per l'esecuzione della prova, l'Appaltatore dovrà usare la seguente strumentazione: manometro indicatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; diametro del quadrante maggiore o uguale a 200 mm; divisione del quadrante secondo le norme U.N.I.; precisione + 1% del valore di fondo scala; manografo registratore con equipaggio rivelatore tipo Bourdon, di fondo scala tale che il valore della pressione di prova cada tra il 25% e il 75% del valore di fondo scala; precisione + 1% del valore di fondo scala. Ovviamente i valori indicati di sensibilità e di precisione sono i minimi ammessi. Al termine della prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente il relativo verbale ed il diagramma registrato dell'andamento della pressione.
- *Modalità di esecuzione.*
- Prima di iniziare la prova di tenuta, l'Appaltatore dovrà concordarne la durata con la Committente. Il collegamento tra manografo registratore e tubazione dovrà essere diretto e senza interposizione di organi di intercettazione. Prima di iniziare la prova, si dovrà controllare l'azzeramento dello strumento registratore e, sulla carta diagrammata, si segnerà la data e l'ora di inizio della prova, nonché la firma del Direttore Lavori o del suo Assistente. Lo strumento dovrà rimanere chiuso e sigillato dalla Committente per tutta la durata della prova. In caso di prove di lunga durata, se sarà necessario, occorrerà ricaricare il pennino e si dovrà verbalizzare la data e l'ora dell'operazione. Lo strumento registratore verrà, di norma, inserito in un punto lontano da quello ove si pompa l'acqua. Sulla registrazione dovrà risultare il

tratto in salita del diagramma. Raggiunta la pressione di prova, si dovrà controllare la perfetta tenuta delle saldature di collegamento dei vari tronchi, lasciate scoperte, di tutte le giunzioni a flangia, del premistoppa delle valvole e degli eventuali raccordi nonché la tenuta degli organi di sezionamento. Terminata la prova, dovrà essere segnata, sul diagramma di pressione, la data e l'ora della fine della prova. Terminata la prova con esito positivo, si dovrà redigere il verbale di collaudo,

- *Pezzi speciali, valvole, apparecchiature varie*
- Tutti i pezzi speciali forniti dall'Appaltatore o costruiti che contengono elementi flangiati, avvitati, giuntati o saldati, e le apparecchiature soggette a pressione, saranno sottoposte a prova di tenuta secondo le prescrizioni della Committente.
- **POSA IN OPERA DI TUBAZIONI E OPERE COMPLEMENTARI RELATIVE**
- *Posa tubazioni*
- La posa in opera delle tubazioni sarà contabilizzata a metro lineare, secondo il diametro e misurata sulla generatrice superiore della tubazione posata, qualunque sia il numero di saldature o giunzioni eseguite. Sono compresi nello sviluppo i pezzi speciali e le curve. Nei prezzi a metro lineare sono inoltre compresi:
 - a) il trasporto di tutti i materiali, dai magazzini indicati dalla Committente sino a piè d'opera ed il percorso di ritorno; b) lo scarico dai mezzi di trasporto e l'accatastamento; c) lo sfilamento sul luogo di impiego; d) l'accoppiamento dei tubi; e) la pulizia e la scovolatura; f) la preparazione delle testate; g) la saldatura elettrica od ossiacetilenica delle tubazioni in acciaio sia in fisso o a tubo rotante o in nicchia, secondo le disposizioni della Committente; h) la giunzione delle tubazioni in ghisa; i) la saldatura di testa o con manicotti elettrosaldabili delle tubazioni in polietilene in nicchia o fuori trincea secondo le disposizioni della Committente; j) la posa in opera, la saldatura o giunzione delle curve, a raggio stretto e largo e dei fondelli, esclusa la posa dei pezzi; k) l'esame di tutto il rivestimento delle tubazioni in acciaio con apparecchio rivelatore a scarica da circa 10.000 Volt, fornito dall'Appaltatore; l) la ricerca e l'eliminazione delle cause che determinano un cattivo isolamento elettrico prima e dopo la posa delle tubazioni in acciaio; m) sulle tubazioni in acciaio, il rivestimento di qualsiasi giunzione, l'eventuale asportazione del rivestimento su parti di tubazioni particolarmente deteriorate, il rivestimento delle parti stesse, delle curve a raggio stretto e largo e dei fondelli nonché la riparazione del rivestimento in tutte quelle parti deteriorate per rotture, strappi, dovuti al trasporto, all'accatastamento, allo sfilamento, alla posa in opera; il tutto con gli oneri necessari per dare il lavoro finito e completo fino a soddisfacente prova di scintillamento (mediante apparecchio rivelatore a scarica da 10.000 Volt; n) la posa nello scavo delle condotte; o) il taglio e l'intestatura delle tubazioni in acciaio a mezzo di cannello ossiacetilenico o di altri attrezzi speciali e smussatura a 30°, compresa la fornitura dei materiali per il taglio, l'eventuale asportazione del rivestimento e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte; p) il taglio delle tubazioni in ghisa eseguito con tagliatubi o attrezzi speciali compresa la molatura e la fornitura dei materiali per il taglio; q) il taglio delle tubazioni in polietilene, che sarà eseguito con appositi tagliatubi o con apposito segaccio compresa la pulizia dei lembi; r) la costruzione di cavallotti per il superamento di ostacoli o servizi con le modalità descritte dalla Committente; in tal caso i maggiori oneri connessi alla difficoltà di posa verranno compensati contabilizzando il numero di saldature necessarie alla realizzazione del cavallotto; s) l'eventuale sagomatura delle tubazioni in acciaio eseguita con deformazione plastica, per l'esecuzione di curve, da effettuare con idonea macchina curva tubi, compresa l'asportazione ed il ripristino del rivestimento; t) la posa in opera di tappi di espansione o fondelli prima di tutte le sospensioni dei lavori, anche notturne; u) le prove di tenuta delle tubazioni in opera; v) l'eventuale infilaggio delle tubazioni nei tubi guaina già predisposti, con macchine spingitubo o simili; w) la posa in opera di isolanti per separazione delle tubazioni da altri servizi del sottosuolo, nonché la posa di apposita rete di segnalazione per evidenziare la posizione della tubazione stessa, x) la resa delle tubazioni e dei materiali eccedenti, loro trasporto in catasta e/o ai magazzini indicati dalla Committente;

y) l'esecuzione dello schizzo quotato delle tubazioni in scala 1:500 a ultimazione dei lavori, completo degli accessori e delle eventuali condotte annullate, secondo le specifiche della Committente .

APPARECCHI IDRAULICI

Sono denominati apparecchi idraulici le saracinesche, i filtri, i manometri, i giunti di dilatazione, gli sfiatatoi, gli scarichi di fondo ecc. I tipi da fornire saranno stabiliti e scelti dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi e dovranno corrispondere alle seguenti norme:

SARACINESCHE

Per pressioni fino a 16 bar:

Saracinesca a vite esterna. Corpo completo di flange di linea dimensionate e forate secondo le sotto riportate norme completo di sedi mandrinate, lavorate e rettifiche per una perfetta tenuta in entrambe le direzioni. Cappello accoppiato al corpo mediante bulloni; parte superiore lavorata per alloggiare il collare dell'asta di manovra e del supporto per le guarnizioni di tenuta. Cuneo di intercettazione provvisto di sedi mandrinate, lavorate e rettifiche per un perfetto accoppiamento con quelle del corpo. Parte superiore atta a ricevere la madrevite filettata. Asta di manovra dimensionata e lavorata secondo le vigenti norme provvista di collare reggispinta ricavato in un solo pezzo. Filettatura a profilo trapezoidale sinistro per realizzare la chiusura in senso orario. Madrevite dimensionata e lavorata in modo da agevolare le manovre di apertura e chiusura della valvola.

Corpo, cappello, cuneo: ACCIAIO AL CARBONIO ASTM A 216 WCB.

Seggi corpo e cuneo: ACCIAIO INOX AISI 316

Asta di manovra: ACCIAIO INOX AISI 304

Madrevite: GHISA SFEROIDALE GS 400-12 UNI 4544

Bulloneria: ACCIAIO INOX

Esecuzione standard

Sabbiatura grado SA 2,5

Mano di primer allo zinco

Finitura a smalto sintetico

Per pressioni fino a 40 - 64 bar:

Saracinesca a vite interna. Corpo completo di flange di linea dimensionate e forate secondo le sotto riportate norme complete di sedi mandrinate, lavorate e rettifiche per una perfetta tenuta in entrambe le direzioni. Cappello accoppiato al corpo mediante bulloni; parte superiore lavorata per alloggiare il collare dell'asta di manovra e del supporto per le guarnizioni di tenuta. Cuneo di intercettazione provvisto di sedi mandrinate, lavorate e rettifiche per un perfetto accoppiamento con quelle del corpo. Parte superiore atta a ricevere la madrevite filettata. Asta di manovra dimensionata e lavorata secondo le vigenti norme provvista di collare reggispinta ricavato in un solo pezzo. Filettatura a profilo trapezoidale sinistro per realizzare la chiusura in senso orario. Madrevite dimensionata e lavorata in modo da agevolare le manovre di apertura e chiusura della valvola.

Corpo, cappello, cuneo: ACCIAIO AL CARBONIO ASTM A 216 WCB.

Seggi corpo e cuneo: ACCIAIO INOX AISI 316

Asta di manovra: ACCIAIO INOX AISI 304

Madrevite: GHISA SFEROIDALE GS 400-12 UNI 4544

Bulloneria: ACCIAIO INOX Esecuzione standard:

Sabbiatura grado SA 2,5

Mano di primer allo zinco

Finitura a smalto sintetico

VALVOLE A SFERA

Pressioni fino a 16 bar:

saranno del tipo con riduttore e volantino, corpo in ghisa sferoidale GGG50 a passaggio pieno, sede del corpo in acciaio INOX AISI 304 rullato, flange dimensionate e forate UNI PN 16, sfera in ghisa, eccentrica, guarnizioni di tenuta della sfera in NBR conforme alla circolare numero 102 del Ministero della Sanità, ghiera premiguarnizione in ghisa sferoidale GGG50, bulloni in acciaio INOX A4, boccole in bronzo, tenute in NBR, bulloni esterni in acciaio INOX A2, con riduttore a glifo, fine corsa meccanici e volantino, verniciatura epossidica interna ed esterna.

RIDUTTORI DI PRESSIONE

Per pressioni fino a 25 bar:

saranno del tipo a sede unica equilibrata, con corpo e coperchio in ghisa G25 UNI ISO 185, otturatore in ottone, boccole di scorrimento in ottone, sede di tenuta in bronzo, molla in acciaio rivestito, flangiatura dimensionata e forata secondo le norme UNI PN 25, comprensive delle guarnizioni, delle controflange, dei bulloni ecc.

Per pressioni fino a 40 bar:

saranno del tipo a sede unica equilibrata, con corpo e coperchio in ghisa sferoidale GS 500/7 UNI ISO 1083, otturatore in ottone, boccole di scorrimento in ottone, sede di tenuta in bronzo, molla in acciaio rivestito, flangiatura dimensionata e forata secondo le norme UNI PN 40, comprensive delle guarnizioni, delle controflange, dei bulloni ecc.

FILTRI DI PRESA

Dovranno essere del tipo a succhieruola con attacco a flangia dimensionata e forata secondo le norme UNI PN 10, con corpo in ghisa, succhieruola in lamiera, comprensive delle guarnizioni, delle controflange, dei bulloni ecc.

COLLARI DI RIPARAZIONE

Saranno del tipo con fascia in acciaio INOX AISI 304, tiranti in acciaio speciale protetto alla corrosione, morsetto in ghisa sferoidale con rivestimento epossidico a forno, guarnizione in gomma nitrilica resistente agli idrocarburi ed atossica. Saranno realizzati in due o tre pezzi in funzione del diametro.

CHIUSINI IN GHISA

I chiusini dovranno essere in ghisa sferoidale con telaio quadrato, coperchio senza fori di ventilazione, rivestimento con vernice bituminosa, superficie metallica antisdrucciolo, luce netta 600 mm. Il telaio dovrà essere fornito di una guarnizione in elastomero che assicuri sede silenziosa e stabile al coperchio ed un contatto telaio – coperchio praticamente a tenuta d'aria. Dovrà disporre di fori per eventuale ancoraggio. Il coperchio dovrà essere formato da due gusci stabilmente collegati da appositi bulloni con interposizione di uno strato di calcestruzzo.

Le dimensioni del telaio dovranno essere di 850 x 850 mm, mentre la bocca di accesso dovrà essere diametro 600 mm.

SCAVI

L'Appaltatore accerterà a sua cura e spese e segnerà sul terreno tutti quei servizi che possono interessare lo scavo.

L'Appaltatore eseguirà poi il tracciato dello scavo sia come larghezza sia come andamento dell'asse, in modo che lo scavo risulti il meno possibile interessato dai servizi individuati.

L'Appaltatore non dovrà in alcun caso, manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo; situazioni particolari dovranno essere tempestivamente segnalate all'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente comunicare all'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA l'eventuale intercettazione di tubazioni fognarie durante l'esecuzione degli scavi, soprattutto quando sulla condotta idrica da posare sia prevista l'installazione di organi di intercettazione, sfiati, scarichi,

prese e derivazioni, affinché vengano adottati opportuni provvedimenti in merito.

Il taglio dell'eventuale manto e della fondazione, o la demolizione della pavimentazione in lastricato, acciottolato, cubetti di porfido, piastrelle ecc., dovrà essere effettuato con adatti mezzi d'opera.

Il taglio del manto di usura e della fondazione dovrà essere eseguito in modo da evitare danni non strettamente necessari alla pavimentazione e non dovrà avere, di norma, una larghezza superiore di 20 cm totali a quella dello scavo.

L'Appaltatore dovrà documentare la necessità di eseguire larghezze di taglio superiori e procedere alle stesse solo dopo che siano state autorizzate per iscritto dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

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

Inoltre l'Appaltatore dovrà seguire le prescrizioni particolari che, eventualmente, verranno date dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA all'atto dell'esecuzione del lavoro.

Sarà cura e onere dell'Appaltatore evitare franamenti delle pareti dello scavo, per tutto il tempo durante il quale gli scavi rimarranno aperti; a tale scopo l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare idonee opere provvisorie eventuali a sostegno delle pareti dello scavo, ed arginature per evitare che nello stesso vi penetrino acque di scorrimento. Qualora si verificassero frane e/o smottamenti non verrà riconosciuta all'Appaltatore la maggiore sezione di scavo e inoltre l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a sue spese, alla totale asportazione dallo scavo del materiale franato, al riempimento della maggiore sezione di scavo con materiale e modalità idonee da sottoporre alla preventiva approvazione dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA ed ai conseguenti maggiori ripristini. L'Appaltatore risponderà dei danni arrecati a persone o cose a seguito di frane o smottamenti.

DIFESA DALLE ACQUE

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

In ogni caso i tubi destinati alla creazione di fossi o canali per il convogliamento di acque non potabili e/o di scolo e per la copertura anche provvisoria di fossati non potranno essere riutilizzati per la costruzione della rete di distribuzione acqua.

SCAVI IN ACQUA

Qualora l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA ne accerti la necessità, l'Appaltatore sarà tenuto a fornire a nolo le pompe o altri mezzi idonei; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e prevalenze tali da garantire la continuità del prosciugamento ed il mantenimento dei programmi di lavoro, senza provocare danni ad altri manufatti od opere e senza causare l'interruzione dei lavori in genere.

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

RIMOZIONE DI TROVANTI

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

OPERE PROVVISORIE DI CONTENIMENTO DELLE PARETI DI SCAVO

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di scavo con modalità atte a garantire la stabilità delle pareti per

tutto il tempo in cui lo scavo rimarrà aperto; a tale scopo è facoltà e responsabilità dell'Appaltatore ricorrere anche ad idonee opere provvisoriale a sostegno delle pareti di scavo.

Le opere provvisoriale potranno essere collocate in modo discontinuo o continuo, a contatto delle pareti dello scavo a seconda delle caratteristiche del terreno e delle situazioni locali.

Le opere provvisoriale a sostegno delle pareti di scavo dovranno avere una resistenza adeguata alla spinta da sostenere.

MEZZI PER SCAVI

L'Appaltatore dovrà disporre di macchine escavatrici mantenute in perfetta efficienza e idonee allo scavo in relazione al terreno da scavare e alla geometria dello scavo.

Nel caso di scavo in roccia, l'Appaltatore potrà eseguire lo scavo con martellone idraulico o a mano con martello demolitore e/o con altri mezzi speciali, solo dopo che l'Appaltatore avrà dimostrato l'impossibilità di eseguire lo scavo con efficienti ed idonee macchine escavatrici a pala diritta o rovescia.

MODALITA' PARTICOLARI PER GLI SCAVI A SEZIONE TIPO PER LA POSA DI TUBAZIONI

Ove non diversamente stabilito dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA, 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 dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

DIMENSIONI DEGLI SCAVI

Se non diversamente stabilito dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA, la profondità degli scavi dovrà essere tale da garantire un ricoprimento minimo di 1 metro rispetto alla generatrice superiore della tubazione idrica.

Nel caso di attraversamenti in subalveo di fiumi, torrenti o canali, lo scavo dovrà essere effettuato con mezzi adeguati alla difficoltà di esecuzione connesse con l'ampiezza dell'attraversamento e la natura del terreno.

Il fondo scavo, alla profondità di progetto, dovrà avere un andamento conforme alle specifiche stabilite e sarà mantenuto in tali condizioni per tutta la durata del varo della tubazione.

SCAVI PER LA MANUTENZIONE DI TUBAZIONI ED OPERE ACCESSORIE

Questi lavori saranno normalmente eseguiti per rendere possibili interventi su tubazioni acqua esistenti (riparazione dispersioni, collegamenti, adeguamento di reti, ecc.) per la realizzazione di impianti di protezione elettrica, per opere di protezione varie e per bonifiche su condotte in esercizio. L'Appaltatore dovrà usare particolari accorgimenti per non danneggiare né la tubazione, né il suo rivestimento.

In particolare: nelle fasi iniziali di scavo, si dovrà operare con la massima cura e attenzione in modo tale da individuare esattamente la posizione e la profondità della tubazione ed eventuali servizi adiacenti.

Potranno essere usati mezzi meccanici per lo scavo avendo sempre cura che gli stessi non vengano mai a contatto con la tubazione; la restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano.

POSA TUBAZIONI

Carico, trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento dei tubi in acciaio e ghisa

CARICO DEI TUBI

Le operazioni di carico dei tubi, su mezzi di trasporto di qualsiasi tipo, dovranno essere effettuate in modo da non provocare danni ai tubi stessi, al loro rivestimento esterno o interno, o alla verniciatura. I tubi in fase di carico dovranno essere adagiati sul mezzo di trasporto e sui tubi già caricati e non fatti cadere o urtare.

Non è ammesso il sollevamento dei tubi con corde, funi o catene agganciate o legate a diretto contatto del rivestimento o verniciatura, per non danneggiarli.

TRASPORTO DEI TUBI

Sui mezzi di trasporto, i tubi dovranno essere stivati nella quantità massima consentita dalla portata e

dalla sagoma limite ammesse e dalle vie di comunicazione da percorrere.

SCARICO DEI TUBI

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

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

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

I tubi devono sempre essere adagiati sul terreno o sulla catasta e non fatti cadere o urtare contro di essi. All'atto dello scarico, i tubi dovranno essere controllati accuratamente uno per uno.

ACCATASTAMENTO DEI TUBI

L'area delle piazzole dovrà essere scelta possibilmente in posizione pianeggiante ed a distanza adeguata dalla proiezione verticale, sul piano di campagna di linee elettriche aeree esterne di qualunque specie, in conformità alla normativa di legge vigente.

Dovrà essere spianata in modo da garantire la massima stabilità delle cataste e dovrà essere liberata da sassi o corpi estranei che possano danneggiare il rivestimento; inoltre, per allontanare il pericolo di incendio delle cataste, l'area delle piazzole e una fascia circostante di larghezza opportuna dovranno essere liberate da stoppie e da sterpi.

Premessa l'opportunità che l'altezza della catasta sia la minima possibile, tale altezza, escluso lo spessore delle eventuali traversine non dovrà mai superare i due metri.

Non sarà ammissibile che i tubi subiscano urti durante le operazioni di sistemazione; sarà inoltre indispensabile che fra il bicchiere o la testata di un tubo e l'altro di uno stesso strato resti uno spazio di qualche millimetro.

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

Quando la catasta sia stata collocata in terreno agricolo, il distanziamento dei tubi dal piano di campagna, realizzato con traversine o con altri mezzi, dovrà essere di almeno 20 cm (all'atto di accatastamento). La distanza tra tubi e piano di campagna potrà essere ridotta fino ad un minimo di 3 cm, se la superficie del terreno, esente da sassi e priva di vegetazione, non sia cedevole o sia pavimentata. Le traversine usate per l'accatastamento dovranno essere di buona qualità ed esenti da scaglie, da asperità o da chiodi, che possono danneggiare il tubo, il suo rivestimento o verniciatura.

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

Per la sistemazione dei tubi in catasta gli strati di tubi dovranno essere separati con traversine di legno e fissati con cunei.

Ove presente, deve essere mantenuto in posizione il tappo di chiusura delle estremità su tutti i tubi accatastati.

SFILAMENTO DEI TUBI

Lo sfilamento dei tubi rivestiti o verniciati di grande diametro, dovrà essere eseguito caricando gli stessi, con le precauzioni precedentemente indicate per il carico dei tubi, su slitte o carrelli forniti di appoggi. Ciascuno degli appoggi dovrà, essere largo almeno 50 cm o essere fornito di un piano di lamiera o di tavole di legno prive di chiodi, scaglie o asperità e mantenuto sgombro di terra, fango o altri materiali estranei. Gli appoggi dovranno avere la minima distanza possibile dal piano di campagna, i bordi

dovranno essere privi di asperità. Potranno anche essere utilizzati particolari attrezzature fornite di larghe selle di appoggio, di caratteristiche analoghe agli appoggi sopra descritti.

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

Non è ammesso trasportare i tubi facendoli strisciare sul terreno, anche parzialmente e/o per brevi tratti. Il maneggio dei tubi rivestiti o verniciati nelle diverse fasi, dovrà essere eseguito con braghe agganciate alle loro testate o con l'utilizzo di fasce. Si consente che vengano usati anche mezzi di altro tipo, dopo aver accertato però che il loro impiego non provochi alcun danno al rivestimento o alla verniciatura.

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

Per i tubi con diametro uguale o inferiore a 400 mm è ammesso lo scarico dalle slitte o da dispositivi equivalenti, per rotolamento su guide, purché il tubo possa essere frenato nella discesa, senza l'impiego di funi.

Se il terreno in superficie risulterà molto aggressivo e ricoperto prevalentemente da erba, da stoppie, da ghiaietto, da sassi, da roccia o da asfalto o se, in ogni caso, esso presenterà costituzione tale da poter provocare corrosioni sui tubi o danni (sensibili e/o distribuiti su una superficie notevole) al loro rivestimento o alla verniciatura, le testate dei tubi sfilati dovranno essere fatte appoggiare su traversine o su sacchetti riempiti di terra o di paglia o di altro materiale equivalente. Tali sostegni dovranno pertanto assicurare il distanziamento dal terreno dei tubi, per tutta la durata di questa fase.

Non sarà ammesso procedere all'allineamento dei tubi posati direttamente sul terreno mediante leve.

Nella fase di saldatura, i tubi con diametro uguale o inferiore a 400 mm non dovranno essere fatti appoggiare direttamente sugli stock di legno, ma su sacchetti pieni di paglia o su selle di grande superficie; anche per tubi con diametro superiore a 400 mm sarà conveniente che tale prescrizione sia rispettata.

L'altezza da terra dei tubi dovrà essere sufficiente a permettere l'agevole fasciatura dei giunti saldati e dei tratti nudi e 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 immediatamente il controllo e la riparazione del rivestimento, come prescritto.

Si dovrà assolutamente evitare che sui tubi sfilati o sulle colonne di tubi, anche se coperti da uno strato di terra, vengano fatti transitare o appoggiare trattori, escavatori o altri mezzi pesanti e si dovrà curare che i mezzi suddetti non urtino contro i tubi o le colonne durante le diverse fasi di lavoro.

TUBAZIONI IN ACCIAIO

Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite esternamente per una lunghezza di almeno 30 cm dalle estremità con spazzole metalliche e con eventuali solventi per eliminare ogni traccia di ruggine, grassi, bave, terra, ed altre impurità, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle saldature o delle giunzioni.

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

lo stato dei cianfrini ed eseguire eventuali aggiustaggi con idonei strumenti;

l'assenza o la tollerabilità delle ovalizzazioni.

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

Tutti i tagli, che dovranno essere effettuati sui tubi in acciaio, saranno eseguiti secondo un piano normale all'asse del tubo. In ogni caso, dopo l'esecuzione dei tagli o delle rettifiche dei cianfrini, si dovranno controllare le estremità dei tubi per accertarsi che non siano presenti ulteriori difetti, tali da compromettere l'esecuzione delle saldature.

I tubi non rispondenti alle specifiche od aventi difetti non riparabili, dovranno essere scartati con

l'approvazione dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA e formeranno oggetto di segnalazione scritta da parte dell'Appaltatore.

ALLINEAMENTO E ACCOPPIAMENTO DEI TUBI

I tubi saldati longitudinalmente dovranno essere allineati con le saldature longitudinale posta nella parte superiore della condotta.

All'atto dell'accoppiamento le saldature dovranno trovarsi sfalsate fra loro con un angolo di almeno 30°. L'accoppiamento tra i tubi dovrà essere eseguito per mezzo di accoppiatore del tipo esterno o, in alternativa, per tubi con DN inferiore o uguale a 80, potranno essere impiegati calastrelli saldati alle estremità, avendo l'accortezza di asportare i punti di saldatura degli stessi con molatura, durante la prima passata. L'accoppiatore non dovrà essere rimosso prima di aver eseguito almeno il 50% della saldatura di prima passata, ripartita in tratti di lunghezza uniforme ed equidistante fra loro.

Nell'operazione di accoppiamento, le testate dovranno essere, di norma, mantenute ad una distanza variabile da 2 a 3 mm.

Eventuali tagli saranno eseguiti a freddo con appositi tagliatubi o a caldo con fiamma ossiacetilenica.

Dopo il taglio a caldo, questo dovrà essere pulito accuratamente con mola ed in ogni caso dovrà essere fatta la cianfrinatura.

I tubi con estremità preparate con giunti a bicchiere (cilindrico o sferico) dovranno essere accoppiati normalmente mediante puntatura. I segmenti di puntatura dovranno essere sufficientemente lunghi, uniformemente distanziati e ben penetrati in modo da assicurare un collegamento efficiente e tale da non provocare, durante l'esecuzione della saldatura, alcun cambiamento delle condizioni di accoppiamento.

SALDATURA DELLE TUBAZIONI

La giunzione dei tubi deve essere eseguita in posizione fissa, su appositi appoggi, sui quali gli stessi sono collocati.

Lo spazio a disposizione dei saldatori deve essere sufficiente per permettere di operare senza particolari difficoltà.

Tutti i tubi saranno collegati fra di loro mediante giunzione per saldatura, eseguita con saldatrici a corrente continua.

Gli elettrodi dovranno essere essiccati in appositi fornelli. Dovranno essere scartati gli elettrodi che presentino segni di deterioramento del rivestimento per umidità o abrasioni.

Le saldature elettriche dovranno essere fatte a riprese successive e con il numero di passate previste dalla specifica del procedimento di saldatura omologato.

La seconda passata dovrà essere eseguita subito dopo la prima (in ogni caso senza lasciare raffreddare il giunto al di sotto di 50°); sia questa che le successive passate saranno eseguite previa accurata asportazione delle scorie a mezzo spazzole, mola o scalpello.

La sezione dei cordoni dovrà essere uniforme ed adeguata allo spessore dei tubi; la loro superficie regolare, con larghezza costante, senza porosità e difetti apparenti.

Nel caso di giunti a bicchiere (sia cilindrico che sferico) valgono le medesime prescrizioni di cui sopra, ma si deve curare particolarmente l'esecuzione della passata che deve essere priva di incisioni marginali ed avere profilo piatto o leggermente concavo.

Particolare attenzione deve essere posta dai saldatori nell'evitare colpi d'arco sui tubi o sfiammate dovute ad insufficiente collegamento elettrico dei cavi di massa, fuori dell'area di saldatura.

Ove ciò abbia a verificarsi, l'area interessata deve essere accuratamente molata prevedendo il rispetto delle tolleranze sullo spessore minimo dei tubi.

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 i giunti da saldare.

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

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

È ammessa la giunzione saldata di testa tra estremità di tubi i cui assi longitudinali formino un angolo di deflessione fino a 12°.

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

Non è ammesso l'impiego di curve ricavate a freddo con macchina piegatubi.

Nel caso di curva ricavata da tubo saldato, il cordone della saldatura longitudinale deve coincidere con l'asse neutro della curva.

RIVESTIMENTO DI TRATTI NUDI – RIPARAZIONI E RINFORZI ESEGUITI IN CANTIERE

In cantiere dovranno essere eseguiti a mano:

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

Per il rivestimento a mano dei tubi e delle suddette apparecchiature di linea, dovranno essere impiegati, di regola, rivestimenti applicabili a freddo; per il rinforzo e le riparazioni di rivestimenti esistenti potranno essere usati, in alternativa materiali che per, poter essere applicati, debbano essere riscaldati e rammolliti con fiamma.

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

Si potranno inoltre applicare cicli di rivestimento a base di materiali portati a fusione (es. bitume).

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

Lo scavo, che contenga acqua dovrà essere prosciugato e mantenuto in tali condizioni per tutta la durata delle operazioni.

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

Normalmente nella fasciatura si dovrà seguire il seguente procedimento:

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

di 160°C.

Il controllo della continuità, omogeneità e dell'aderenza del rivestimento dovranno essere eseguiti a cura e spese dell'Appaltatore. Il controllo della continuità e dell'omogeneità del rivestimento dovrà essere eseguito mediante apposito analizzatore. Al controllo suddetto il rivestimento dovrà sopportare una tensione di almeno 10 KV. l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA avrà la facoltà di accertare a campione il grado di efficienza dell'isolamento. Qualora si riscontrassero deficienze, l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA 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.)

QUALIFICA DEI SALDATORI

Le giunzioni saldate su tubazioni in acciaio dovranno essere eseguite esclusivamente da saldatori qualificati da Enti all'uopo preposti, riconosciuti ed accettati dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA. L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà consegnare all'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA l'elenco nominativo dei saldatori qualificati che verranno impiegati corredato dai relativi attestati di qualificazione.

È fatto espresso divieto di utilizzare in cantiere saldatori senza preventivo benestare dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

VERIFICA DELLE SALDATURE

Sarà effettuata mediante controlli distruttivi e non distruttivi (esame visivo) sui campioni prescelti dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

L'esame potrà riguardare, di massima, tutti i tipi di tubazioni indipendentemente dalla pressione di alimentazione prevista.

L'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA avrà la facoltà di prelevare campioni di saldatura, da sottoporre a prove.

Ogni campione dovrà essere contrassegnato mediante scritte indelebili, con il luogo di provenienza e il numero progressivo di prelievo.

Qualora le saldature risultassero difettose, l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA richiederà la ripetizione della prova su un secondo campione eseguito dagli stessi operatori e, se anche questo risultasse difettoso, l'Appaltatore provvederà all'immediata sostituzione dei saldatori che hanno eseguito il lavoro.

Le saldature precedentemente eseguite dagli operatori di cui sopra dovranno essere rifatte a cura e spese dell'Appaltatore.

MONTAGGIO DI TUBAZIONI IN GHISA CON BLOCCHI DI ANCORAGGIO ALLINEAMENTO, ACCOSTAMENTO E POSA IN OPERA DEI TUBI

I tubi in ghisa saranno calati nello scavo che dovrà risultare già opportunamente predisposto secondo quanto richiesto e stabilito dal progetto o dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

La posa dei tubi di ghisa nello scavo dovrà essere effettuata 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, cenci, ecc.).

A posa ultimata si dovrà verificare che la pendenza della tubazione corrisponda esattamente alla pendenza prescritta.

I tubi di ghisa e gli interposti pezzi speciali dovranno appoggiare con continuità ed uniformemente sul fondo della trincea, in accordo alle modalità di posa stabilite. Particolare cura andrà posta nella posa in opera in corrispondenza dei giunti. Dovranno inoltre essere realizzati blocchi di ancoraggio.

MONTAGGIO DEI GIUNTI

I giunti di assiemaggio saranno del tipo meccanico, automatico od Express, con controflange imbullonate

e con interposta guarnizione di gomma speciale.

Prima di effettuare l'assieme si avrà cura di pulire accuratamente la superficie delle testate dei tubi da collegare, la sede degli anelli, le controflange e gli anelli di gomma, ad evitare qualsiasi interposizione di corpi estranei che possono compromettere la tenuta.

Il serraggio dei bulloni dovrà avvenire gradualmente, con azione di serraggio alternata ed incrociata, al fine di evitare tensioni non equilibrate e curando il corretto posizionamento e l'uniforme compressione delle guarnizioni.

ATTREZZATURE

L'Appaltatore provvederà a fornire tutti gli attrezzi occorrenti per il montaggio, compresi gli attrezzi speciali per il montaggio dei giunti.

L'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA potrà richiedere l'esecuzione di una fasciatura protettiva dei giunti, indicandone il materiale e le modalità di esecuzione, qualora la composizione del terreno o le speciali condizioni di fatto ne richiedano l'esecuzione.

TUBI DI PROTEZIONE

Negli attraversamenti e/o parallelismi di strade, intercapedini e altri servizi, l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA potrà ordinare che la tubazione sia protetta con tubi metallici o di PVC di opportuno diametro.

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

La tubazione sarà centrata nei tubi di protezione con distanziatori isolanti in plastica, nella quantità e misura fissati dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA, e dovranno essere messi in opera in modo da garantire che non si verifichino contatti tra la tubazione e il tubo di protezione.

L'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA potrà autorizzare, per particolari situazioni di sotto o sovrappasso, l'impiego di tubi di protezione in PVC con o senza distanziatori.

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

Prima della posa di tronchi di tubazione per gli attraversamenti subalveo dei corsi d'acqua, dovrà essere eseguito un apposito collaudo alla pressione di prova dichiarata dal fornitore.

MONTAGGIO DI APPARECCHIATURE DI LINEA E COSTRUZIONE DI PEZZI SPECIALI

POSA IN OPERA APPARECCHIATURE DI LINEA SU RETI IN ACCIAIO

Le apparecchiature di linea (saracinesche, valvole, giunti dielettrici, pezzi speciali ecc.) verranno inserite con flange o saldate direttamente alle tubazioni, salvo diverse specifiche di progetto o disposizioni da parte dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

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

COSTRUZIONE DI PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

L'Appaltatore, su ordine dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA, potrà essere incaricato della costruzione di pezzi speciali in acciaio (croci, te, ecc.).

INSERIMENTI A TE E/O DI MANICOTTI

L'Appaltatore, su ordine dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA, potrà essere incaricato di eseguire inserimenti a Te e/o inserimenti di manicotti con materiale fornito dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA stessa, in luogo di inserimento di pezzi a Te prefabbricati o forgiati.

SPOSTAMENTO E/O VARIAZIONE DI QUOTA DI TUBAZIONE IN OPERA

Durante l'operazione di spostamento e/o variazione di quota l'Appaltatore dovrà disporre di un numero di mezzi sufficienti affinché le tubazioni in acciaio non abbiano a subire un'inflessione tale da produrre nel materiale sollecitazioni pericolose.

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

dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

Per le tubazioni in ghisa si procederà al loro smontaggio e successivo rimontaggio nella nuova sede fissata.

LAVORAZIONI IN AMBIENTI CONFINATI

Sono considerati spazi confinati tutti i locali interrati aventi accesso tramite chiusino o aventi limitata aerazione o possibile presenza di gas/assenza di ossigeno.

Il personale che dovrà operare in detti spazi dovrà essere qualificato secondo quanto previsto dalla vigente norma di Legge (DPR 177/2011 e smi).

Rimane comunque vietato l'accesso agli spazi in presenza di pericoli evidenti o sospetto dell'esistenza degli stessi.

L'accesso all'interno potrà avvenire solamente dopo la verifica del preposto incaricato e dopo che sono state messe in opera tutte le misure relative alla sicurezza.

Ogni fase di lavoro dovrà essere accuratamente monitorata e controllata.

L'accesso sarà comunque vincolato al preventivo posizionamento di dispositivi anticaduta, alla verifica con apposita strumentazione dell'eventuale presenza di gas all'interno della cameretta interrata.

Dovrà essere garantita per tutta la durata dell'intervento la presenza continua di un preposto ulteriore adeguatamente formato.

Le operazioni di saldatura dovranno essere affiancate da un adeguato sistema di ventilazione/estrazione dei fumi.

OPERE EDILI ED ACCESSORIE

L'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA potrà richiedere all'Appaltatore la costruzione di opere edili ed accessorie quali pozzetti, camere di manovra, gabbioni, blocchi di ancoraggio, briglie antidilavamento, rivestimenti, verniciature ecc., necessarie per contenere e/o proteggere apparecchiature, pezzi speciali, tubazioni, ecc.

POZZETTO D'ISPEZIONE PREFABBRICATO

Ogni pozzetto dovrà essere eseguito con calcestruzzo armato vibrato avente spessore minimo cm 13 per pozzetto mm 800, cm 15 per pozzetti mm 1000-1200-1500 e cm 20 per pozzetto mm 2000 con caratteristica di Rck 45n/mm² in conformità alle norme DIN 4034.

La posa in opera comprenderà il collegamento delle tubazioni, gli oneri di trasporto, carico e scarico, la movimentazione ed ogni altro onere necessario per la realizzazione, compresi gli oneri per la formazione della base d'appoggio in calcestruzzo magro, i rinfilanchi in materiale incoerente

Sopra l'elemento monolitico di base insisteranno l'elemento di prolunga oltre la soletta.

Il giunto tra la base e l'elemento di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la giunzione.

Il pozzetto dovrà essere provvisto di ganci di presa per la movimentazione.

COSTRUZIONE DI BLOCCHI DI ANCORAGGIO

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

MURATURE, CALCESTRUZZI ED IMPERMEABILIZZAZIONI

MURATURE IN MATTONI

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere immersi in acqua sino a saturazione completa.

Essi dovranno essere posti in opera con le connessioni alternate.

I mattoni dovranno inoltre essere collocati sopra uno strato di malta in modo tale da riempire tutte le connessioni.

CALCESTRUZZI ED OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO E A STRUTTURA METALLICA

I calcestruzzi dovranno essere confezionati impiegando inerti idonei.

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

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

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

Le opere in calcestruzzo dovranno essere eseguite in base ai calcoli di stabilità ed in conformità ai disegni esecutivi.

Per le strutture di fondazione l'Appaltatore dovrà attenersi, per la stesura dei relativi calcoli e dei disegni esecutivi, a quanto verrà disposto dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA circa la situazione geologica e geotecnica del terreno con i relativi parametri e carichi ammissibili.

Per l'esecuzione dei getti di calcestruzzo armato si costruiranno dei casseri con l'esatta forma e dimensioni previste dai disegni di progetto, atti a resistere al peso della struttura, agli urti, nonché alle vibrazioni prodotte durante la posa del calcestruzzo.

L'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA potrà richiedere prove di controllo su calcestruzzi eseguiti in cantiere o preconfezionati con esecuzione, ad esempio, di slump-test e/o prove di compressione su cubetti, eseguite da laboratori ufficiali.

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO

Il produttore deve essere in possesso di un FPC certificato (controllo di produzione in fabbrica) rilasciato da un ente autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture.

Per l'accettazione del materiale in cantiere si richiedono i seguenti documenti:

- CERTIFICATO DI CONFORMITA' DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA (FPC);
- prelievo al momento del getto di complessivamente n.° 6 cubetti di calcestruzzo (3 prelievi da 2 cubetti ciascuno, spigolo 15 cm) da sottoporre, a maturazione avvenuta, a prova di compressione presso Laboratorio autorizzato ai sensi del D.P.R. 380/01 e Legge 1086/71; la richiesta di prova dovrà essere autorizzata e firmata dal Direttore dei Lavori al quale dovranno essere consegnati i relativi CERTIFICATI IN ORIGINALE;
- COPIA DEI DOCUMENTI DI TRASPORTO con indicati gli estremi della certificazione FPC.

ACCIAIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

Il centro di trasformazione deve essere in possesso dell'attestato di denuncia dell'attività rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale.

Per l'accettazione del materiale in cantiere si richiedono i seguenti documenti:

- ATTESTATO DI DENUNCIA DELL'ATTIVITA' DI CENTRO DI TRASFORMAZIONE rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale;
- ATTESTAZIONE INERENTE ALL'ESECUZIONE DELLE PROVE DI CONTROLLO INTERNO fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
- ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE dell'acciaieria produttrice del ferro impiegato;
- COPIA DEI DOCUMENTI DI TRASPORTO dall'acciaieria produttrice al centro di

trasformazione (o ad un commerciante intermedio) e da quest'ultimo al cantiere di destinazione, con indicati gli estremi del relativo Attestato;

- prelievo di n.° 3 spezzoni di ferro %C14mm (lunghezza 120 cm) da sottoporre a prova di trazione e piega presso Laboratorio autorizzato ai sensi del D.P.R. 380/01 e Legge 1086/71; la richiesta di prova dovrà essere autorizzata e firmata dal Direttore dei Lavori al quale dovranno essere consegnati i relativi CERTIFICATI IN ORIGINALE.

ACCIAIO DA CARPENTERIA

L'officina di carpenteria metallica deve essere in possesso di valida certificazione EN 1090 rilasciata da un ente notificato e conforme alla classe di esecuzione prescritta a progetto.

Per l'accettazione del materiale in cantiere si richiedono i seguenti documenti:

- CERTIFICATO DI CONFORMITA' DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA (FPC) e allegato attestante la certificazione EN 1090-1 dell'officina;
- ETICHETTA DI MARCATURA CE e COPIA DEI DOCUMENTI DI TRASPORTO per ogni fornitura in cantiere;
- DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE firmata da un legale rappresentante dell'officina.

Elementi di carpenteria realizzati in cantiere

(rif. D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni")

Si devono impiegare acciai conformi a UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura), UNI EN 10219 (per i tubi saldati), tutti recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+.

I saldatori devono essere qualificati secondo UNI EN ISO 9606 da parte di un ente terzo.

I saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo devono essere specificatamente qualificati.

Tutti i procedimenti di saldatura devono essere qualificati secondo UNI EN ISO 15614.

Il costruttore deve avere un sistema di gestione delle saldature conforme a UNI EN ISO 3834 certificato da un organismo terzo indipendente.

Per l'accettazione del materiale in cantiere si richiedono i seguenti documenti:

- ETICHETTA DI MARCATURA CE e COPIA DEI DOCUMENTI DI TRASPORTO per ogni fornitura in cantiere;
- DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE degli elementi forniti in cantiere;
- CERTIFICATI DI QUALIFICA DEI SALDATORI secondo UNI EN ISO 9606;
- CERTIFICATI DI QUALIFICA DEI PROCEDIMENTI DI SALDATURA secondo UNI EN ISO 15614;
- CERTIFICATO DI QUALIFICA DEL SISTEMA DI GESTIONE DELLE SALDATURE secondo UNI EN ISO 3834.

POSA DI DISPERSORI ORIZZONTALI IN GHISA O ACCIAIO

La posa di spezzoni in ghisa o acciaio per la formazione di dispersori orizzontali, dovrà essere eseguito come segue:

posa dei tubi nello scavo;

spandimento e miscelazione con acqua in fondo allo scavo di argilla, polvere di carbone, gesso e sale;

rinterro finale con materiale di risulta e costipazione dello stesso;

trasporto alle discariche del materiale eccedente.

PROTEZIONE ESTERNA DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE METALLICHE FUORI TERRA

Le superfici esterne di tubazioni o tubi di protezione metallici non interrati o in cunicolo ispezionabile, delle apparecchiature fuori terra e di sostegni metallici di qualsiasi tipo, non protette con altri procedimenti (ad es. vernice epossidica, zincatura ecc.), dovranno essere trattate con idoneo ciclo di

verniciatura.

Non sarà consentito l'impiego dei rivestimenti utilizzati per tubazioni interrato, 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.

Preparazione delle superfici

Le superfici metalliche dovranno, per prima cosa, essere esaminate, al fine di accertare l'assenza di depositi di oli e di grassi o di residui di precedenti rivestimenti; queste sostanze, se presenti, dovranno essere asportate mediante lavaggio con adatti solventi o con detersivi. Dopo un lavaggio con detersivo, la superficie dovrà essere sciacquata con acqua pulita ed asciugata. Le superfici ossidate e/o inquinate con terra e fango, dovranno essere pulite mediante sabbiatura o spazzolatura meccanica (spazzole a tazze rotanti) o manuale ed essere poi spolverate.

Applicazione di vernice antiruggine

Sulla superficie preparata, come prescritto al presente punto, verranno applicati manualmente due strati di vernice antiruggine di almeno 30 micron di spessore ciascuno. Il primo strato verrà applicato a pennello, subito dopo la preparazione della superficie, curando che l'intervallo di tempo tra la preparazione e la verniciatura sia il minimo possibile e mai superiore a 4 ore, per evitare che inizino nuovi fenomeni di ossidazione. Tale applicazione potrà essere effettuata fuori opera, a cura del cantiere o del fornitore del materiale. In questo caso la posa in opera dovrà essere eseguita almeno 48 ore dopo il trattamento. Il secondo strato verrà applicato sempre dopo la posa in opera e comunque dopo l'essiccazione del primo strato, cioè dopo 24-48 ore a seconda del tipo di vernice.

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.

Ripristini e ritocchi

Per ritocchi o ripristini di limitata entità sarà sufficiente l'eliminazione con solventi dei depositi di oli o grassi, seguita da una pulizia manuale con spazzole, raschietti, tela smeriglio ecc. e dall'applicazione degli strati di vernice antiruggine e di finitura, nel numero e nel tipo di quelli preesistenti. Nel caso di ripristini di notevole estensione o di riverniciatura, dovranno essere asportati con cura i residui della vernice preesistente ed eseguita una nuova verniciatura seguendo il ciclo completo di operazioni indicato al presente punto.

RINTERRO

Per rinterro si intende il riempimento totale di uno scavo con terreno definito di seguito materiale di riempimento.

I rinterri seguiranno immediatamente le operazioni di posa della tubazione nello scavo.

Si definiscono due classi di materiale di riempimento:

materiale di riempimento di tipo A: posato immediatamente sotto, sopra e di fianco alla tubazione.

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

Il materiale di tipo A dovrà essere un materiale prevalentemente costituito da sabbia o pozzolana e dovrà essere esente da detriti, materiale organico, pietre o qualsiasi altro materiale estraneo.

Il materiale di riempimento di tipo B, dovrà essere preferibilmente costituito da sabbia, ghiaia e ciottoli o pozzolana, onde precostituire un buon sottofondo per le pavimentazioni stradali.

Ove non esistessero problemi di pavimentazione e/o di servizi vicini, potrà essere utilizzato materiale di risulta, il quale dovrà comunque risultare esente da detriti, materiale organico e pietre di grosse

dimensioni (maggiori di 20 cm.)

MODALITA' DI RIEMPIMENTO

Materiale di tipo A

Il materiale di rinterro posto a contatto della tubazione sotto, di fianco e sopra della stessa (materiale di tipo A) dovrà essere deposto in strati non superiori a 15 cm e debitamente compattato a mano o con l'ausilio di apposite attrezzature.

In particolare, lo spessore minimo finale dello strato al di sotto della generatrice inferiore della tubazione non dovrà essere inferiore a 10 cm per qualunque tipo di materiale, sia in caso di terreno sciolto che roccioso.

Al di sopra della tubazione dovrà essere garantito uno spessore minimo di 15 cm di materiale.

Materiale di tipo B

La posa in opera del materiale di tipo B dovrà sempre avvenire in modo tale da evitare che venga meno lo spessore di ricoprimento minimo indicato per il materiale di tipo A.

Una compattazione a strati di spessore non superiore a 30 cm con ranetta vibrante o similare dovrà essere eseguita laddove è previsto l'uso di materiale granulare grossolano al di sotto di pavimentazioni stradali.

Una compattazione ordinaria è da prevedersi in casi diversi.

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

ACCORGIMENTI NEL POSIZIONAMENTO DEI GIUNTI

L'Appaltatore dovrà curare particolarmente l'alloggiamento dei giunti in modo tale da garantire che la reazione del terreno sia distribuita lungo tutto il tubo e non sia concentrata in corrispondenza degli elementi di giunzione.

Nel caso di giunti a bicchiere dovranno essere previste, in corrispondenza di ciascun giunto, opportune sedi preparate nello strato sabbioso di base.

Qualora risultasse necessario procedere in modo diverso da quello sopra specificato l'Appaltatore dovrà comunque evitare il ricorso a blocchi o mattoni o mucchi di sabbia, mentre è consentito l'impiego di sacchetti di sabbia.

CONTROLLI

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

MANUTENZIONE DEI RINTERRI

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

RIPRISTINI DI PAVIMENTAZIONI

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

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

Il ripristino dovrà essere eseguito con materiali o leganti uguali per caratteristiche e spessori a quelli della pavimentazione preesistente, salvo diverse prescrizioni dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

I ciottoli, cubetti, masselli e le lastre, provenienti dalle pavimentazioni rimosse per dar luogo agli scavi, dovranno essere accatastati dall'Appaltatore in luogo idoneo per il successivo riutilizzo.

L'Appaltatore stesso provvederà al loro successivo trasporto a piè d'opera.

Nei ripristini relativi ad attraversamenti di fiumi, torrenti, corsi d'acqua e canali d'irrigazione, in genere, l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA, potrà ordinare all'Appaltatore la realizzazione di speciali difese idrauliche mediante rivestimento degli argini, delle sponde e/o del fondo con calcestruzzo o pietrame mediante la posa di blocchi in pietra naturale o manufatti, gabbioni, buzzoni, fascinate ecc.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I materiali dovranno essere di ottima qualità, e corrispondenti alle relative norme di accettazione emesse dal C.N.R., vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

INERTI

I materiali litoidi dovranno avere elevate caratteristiche di compattezza e di durezza e dovranno essere privi di materie eterogenee; dovranno presentare una superficie approssimativamente poliedrica e provenire dalla frantumazione di pietrame e ciottoli e per la sabbia e la ghiaia anche da formazioni naturali.

Le pezzature previste saranno le seguenti:

Additivo (per conglomerati bituminosi) - meno di 0,075 mm.

Sabbia: da 0,075 a 1 mm.

Graniglia: da 2 a 10 mm.

Pietrischetto: da 10 a 25 mm.

Pietrisco: da 25 a 70 mm.

BITUMI

Dovranno avere origine naturale o derivante dalla lavorazione dei petroli o dalle rocce asfaltiche e dovranno avere idonea capacità legante, un peso specifico compreso tra 1 e 1,6 Kg/dm³ alla temperatura di 25° e un grado di penetrazione idoneo all'impiego specifico.

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.

Il corpo del ripristino é costituito da:

Cassonetto: Il cassonetto viene ricavato nel rinterro quando questo termina a filo pavimentazione esistente per dar luogo al corpo del ripristino, avrà una profondità pari a quella della pavimentazione esistente e per una larghezza massima non superiore a 20 cm rispetto alle dimensioni delle sezioni.

Sottofondazione: Costituisce la base del corpo del ripristino. Può essere specificatamente costruita od essere già risultante dal particolare rinterro.

MASSICCATA

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

Massiccata in conglomerato bituminoso: dovrà essere costruita con materiali inerti, sabbia e ghiaia o pietrisco, pezzatura 5-15 mm, lavati ed esenti da ogni materiale eterogeneo, fra loro opportunamente dosati.

La preparazione della miscela dovrà essere effettuata 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.

L'operazione di stesa del conglomerato dovrà essere preceduta da un'adeguata pulizia per predisporre il

piano di posa sgombro da ogni materiale eterogeneo che possa compromettere in qualche modo la perfetta reciproca adesione degli strati e dall'applicazione, mediante macchine spruzzatrici, di emulsione bituminosa sul piano di posa della massiciata. Gli strati di conglomerato stesi secondo le sezioni longitudinali e trasversali di progetto, con una macchina spanditrice-finitrice, dovranno essere cilindrati con rulli di peso non superiore a 12 t.

Massiciata in calcestruzzo confezionato e gettato in opera:

Qualora il ripristino interessa una notevole superficie, dovrà essere eseguita una suddivisione in riquadri in funzione dell'estensione totale. I giunti risultanti tra i quadri dovranno essere sigillati con mastici bituminosi o con altri materiali approvati.

Tappeti e manti di usura avranno una larghezza massima di 20 cm per parte, oltre alla larghezza della massiciata sottostante per raccordarsi alla pavimentazione esistente.

Il tappeto superiore di pietrischetto bitumato dovrà essere costruito con materiale compatto, lavato ed esente da ogni altra sostanza eterogenea, avente pezzatura di 10-15 mm, miscelato con bitume.

La preparazione della miscela dovrà essere effettuata 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 prescritto dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA.

L'operazione di stesa del pietrischetto bitumato dovrà essere preceduta dalla perfetta pulizia, anche con getti di acqua e aria in pressione, per predisporre il piano di posa sgombro da ogni materiale eterogeneo estraneo, che possa compromettere in alcun modo la perfetta reciproca adesione degli strati e dall'applicazione mediante spanditrici di emulsione bituminosa sul piano di posa del manto.

Lo strato steso con macchine spanditrici/finitrici, 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.

METODI DI MISURAZIONE E ONERI COMPRESI NEI PREZZI DI ELENCO

Le misure dei lavori eseguiti saranno effettuate in contraddittorio.

I metodi di misurazione saranno quelli stabiliti dai Capitolati Speciali e/o dagli Elenchi Prezzi o, in mancanza, quelli previsti dai Capitolati Speciali tipo per appalti del Ministero dei Lavori Pubblici.

La misurazione dei lavori sarà sempre geometrica e decimale, escluso ogni altro sistema, salvo le eccezioni eventualmente stabilite nei Capitolati Speciali anzidetti per i lavori in economia o a corpo.

Le misure saranno prese in contraddittorio sul Cantiere durante l'esecuzione dei lavori da coloro che hanno effettuato il contraddittorio medesimo.

SCAVI E RINTERRI CON MATERIALI DI RISULTA

Gli scavi saranno valutati in base alle dimensioni delle sezioni tipo prescritte, senza tenere conto di aumento di volume per cedimento di terreni, scarpate o altro. In particolare saranno valutati sempre come eseguiti a parete verticale, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di Elenco ogni maggior volume di scavo come sopra precisato.

Nei prezzi relativi sono compresi i seguenti oneri generali:

- a) lo scavo in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, anche in presenza di roccia, compresa la rimozione di trovanti asportabili con i normali mezzi di scavo, escluso l'onere della demolizione di trovanti;
- b) lo scavo in presenza di acqua qualunque sia l'altezza di questa raggiunta nello scavo stesso, escluso il nolo delle pompe per gli aggotamenti;
- c) la sbadacchiatura delle pareti degli scavi, compreso eventuale mancato recupero parziale o totale

del materiale impiegato;

- d) lo sgombero della zona di lavoro, compresa la rimozione di paracarri, tombini di scarico, cordoli in calcestruzzo, lo spostamento delle segnalazioni stradali e di sostegni dei pali di linee aeree per illuminazione;
- e) la pulizia del terreno, consistente nel taglio di alberi, cespugli, arbusti ecc. e nell'estirpazione di radici, ceppaie ed altro materiale, fino ad una distanza tale da non creare ostacolo alle opere di scavo, nonché l'accatastamento dei tronchi in luogo opportuno e l'allontanamento dal luogo dei lavori di tutto il restante materiale rimosso ed estirpato;
- f) la formazione delle rampe di accesso al piano di sbancamento e l'eventuale successivo ripristino delle condizioni preesistenti;
- g) l'individuazione di ostacoli ed altri servizi nel sottosuolo;
- h) la demolizione di fogne e/o fognoli e/o pozzetti in muratura o in calcestruzzo eventualmente intercettati durante le operazioni di scavo;
- i) la regolarizzazione del profilo degli scavi mediante livellamento del fondo, regolarizzazione delle pareti e/o delle scarpate e formazione di eventuali gradoni;
- j) la pulizia e/o la rifinitura dello scavo, ove necessario, lo sgombero di ogni frana, prima e durante la posa e il recupero delle tubazioni, eventuale cernita, pulizia ed accantonamento dei materiali riutilizzabili;
- k) la demolizione di sottofondi di qualsiasi tipo anche a strati alterni, l'eventuale cernita pulizia ed accantonamento dei materiali riutilizzabili;
- l) il rinterro degli scavi con materiale di risulta o aridi e il loro costipamento;
- m) posa di cavalletti, fanali, segnaletica ed idonee opere di difesa per tutta la durata dei lavori;
- n) la manutenzione continua dei rinterri, mediante ricariche in modo da mantenere il piano viabile perfettamente livellato fino all'esecuzione dei ripristini;
- o) lo sgombero e pulizia del cantiere a lavori ultimati.

ALTRE PRESTAZIONI RELATIVE AGLI SCAVI

Rinterro con aridi e trasporto a discarica

Qualora venga espressamente ordinato dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA la totale o parziale sostituzione del materiale scavato con adatti materiali aridi, il materiale di risulta dovrà essere caricato e trasportato alle pubbliche discariche.

In tal caso il prezzo contrattuale dei materiali aridi comprende il loro trasporto a piè d'opera, la riduzione di volume dovuta alla compattazione, le operazioni di immissione nello scavo e costipamento, nonché il carico, il trasporto e lo scarico del materiale scavato, asciutto o bagnato, dal luogo di scavo fino alle pubbliche discariche od aree di scarico reperite dall'Appaltatore a sua cura e spese a qualsiasi distanza siano dal luogo di scavo e con qualsiasi mezzo e/o mezzi all'uopo necessari.

POSA IN OPERA DI TUBAZIONI E OPERE COMPLEMENTARI RELATIVE

La posa in opera delle tubazioni sarà contabilizzata a metro lineare, secondo il diametro e misurata sulla generatrice superiore della tubazione posata, qualunque sia il numero di saldature o giunzioni eseguite. Sono compresi nello sviluppo i pezzi speciali e le curve.

Nei prezzi a metro lineare sono inoltre compresi:

- a) il trasporto di tutti i materiali, dai magazzini indicati dall'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA sino a piè d'opera ed il percorso di ritorno;
- b) lo scarico dai mezzi di trasporto e l'accatastamento;
- c) lo sfilamento sul luogo di impiego;
- d) l'accoppiamento dei tubi;
- e) la pulizia e la scovolatura;

- f) la preparazione delle testate;
- g) la saldatura elettrica od ossiacetilenica delle tubazioni in acciaio sia in fisso o a tubo rotante o in nicchia, secondo le disposizioni dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA;
- h) la giunzione delle tubazioni in ghisa;
- i) la posa in opera, la saldatura o giunzione delle curve, a raggio stretto e largo e dei fondelli;
- j) l'esame di tutto il rivestimento delle tubazioni in acciaio con apparecchio rivelatore a scarica da circa 10.000 Volt, fornito dall'Appaltatore;
- k) la ricerca e l'eliminazione delle cause che determinano un cattivo isolamento elettrico prima e dopo la posa delle tubazioni in acciaio;
- l) sulle tubazioni in acciaio, il rivestimento di qualsiasi giunzione, l'eventuale asportazione del rivestimento su parti di tubazioni particolarmente deteriorate, il rivestimento delle parti stesse, delle curve a raggio stretto e largo e dei fondelli nonché la riparazione del rivestimento in tutte quelle parti deteriorate per rotture, strappi dovuti al trasporto, all'accatastamento, allo sfilamento, alla posa in opera; il tutto con gli oneri necessari per dare il lavoro finito e completo fino a soddisfacente prova di scintillamento;
- m) la posa nello scavo delle condotte;
- n) il taglio e l'intestatura delle tubazioni in acciaio per mezzo di cannello ossiacetilenico o di altri attrezzi speciali e smussatura a 30°, compresa la fornitura dei materiali per il taglio, l'eventuale asportazione del rivestimento e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a regola d'arte con le modalità di cui al punto;
- o) il taglio delle tubazioni in ghisa eseguito con tagliatubi o attrezzi speciali compresa la molatura e la fornitura dei materiali per il taglio;
- p) la costruzione di cavallotti per il superamento di ostacoli o servizi;
- q) l'eventuale sagomatura delle tubazioni in acciaio eseguita con deformazione plastica, per l'esecuzione di curve, da effettuare con idonea macchina curva tubi, compresa l'asportazione ed il ripristino del rivestimento, con le modalità di cui al punto;
- r) la posa in opera di tappi di espansione o fondelli prima di tutte le sospensioni dei lavori, anche notturne;
- s) l'eventuale infilaggio delle tubazioni nei tubi guaina già predisposti, con macchine spingitubo o simili.

POSA IN OPERA DI TUBI DI PROTEZIONE

La posa in opera di tubi di protezione, sia in acciaio sia in PVC, a cielo aperto su tubazioni (in esercizio e non) verrà contabilizzata a metro lineare, secondo il diametro. Nei prezzi a metro dei tubi di protezione in acciaio è compresa la posa dei distanziatori.

RIPRISTINO DELLE PAVIMENTAZIONI

I lavori verranno contabilizzati a misura e valutati a m² per ciascun strato costituente la pavimentazione completa.

Non verranno contabilizzate dimensioni eccedenti:

- a) per il cassonetto 20 cm oltre la larghezza dello scavo tipo;
- b) per la sottofondazione e la massicciata 20 cm oltre la larghezza dello scavo tipo;
- c) per il trattamento superficiale e manto superiore 40 cm oltre la larghezza del cassonetto e/o della sottofondazione e massicciata.

Le operazioni relative all'esecuzione dei ripristini dovranno essere eseguite entro 30 giorni dal riempimento dello scavo, ad eccezione di quelle riguardanti il manto di usura che dovranno essere effettuate entro e non oltre 90 giorni.

PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA

I prezzi della mano d'opera si intendono comprensivi del consumo degli attrezzi individuali di normale uso dei quali gli operai dovranno essere dotati a cura e spese dell'Appaltatore.

Gli stessi prezzi si intendono inoltre comprensivi di tutti gli oneri per il trasporto degli operai, fino al

luogo d'impiego.

NOLEGGIO DI MEZZI D'OPERA

Nei prezzi saranno compresi i seguenti oneri:

fornitura in loco del mezzo pronto al funzionamento e completo di accessori;

personale addetto al funzionamento ed alla relativa manutenzione;

carburanti, lubrificanti e materiali di manutenzione;

Nella contabilizzazione delle ore relative ai mezzi "funzionanti" saranno considerate le sole ore lavorate.

GESTIONE DEI RIFIUTI IN CANTIERE

Al fine di ottimizzare la gestione dei rifiuti generati dalle attività e di renderne più efficace il recupero si dovrà procedere ad una corretta programmazione e gestione del cantiere in modo da differenziare i rifiuti prodotti, suddividendoli per categorie omogenee.

Tali rifiuti dovranno essere gestiti secondo quanto previsto dalla disciplina sul deposito temporaneo presso il cantiere e avviati dall'impresa appaltatrice a recupero o smaltimento.

Nel caso di attività di demolizione si dovrà procedere attraverso operazioni di "demolizione selettiva" separando le varie tipologie di rifiuti dai componenti riutilizzabili e avviandole a idonei impianti di conferimento.

ALTRI ONERI

Si intendono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri generali da intendersi già compresi e compensati nei prezzi contrattuali:

a) le misurazioni, le attrezzature, gli strumenti per rilievi e tracciamenti relativi alle operazioni di consegna, esecuzione e verifica dei lavori;

b) i tracciamenti necessari per la precisa esecuzione delle opere, la conservazione e l'eventuale ripristino dei riferimenti necessari al controllo della contabilità, nonché la conservazione dei capisaldi planimetrici e altimetrici ricevuti in consegna;

c) tutte le pratiche e gli oneri connessi all'allestimento del Cantiere quali ad es.:

le spese per l'occupazione di aree per il deposito di mezzi d'opera,

materiali,

costruzioni provvisorie,

l'esecuzione di strade di servizio per l'accesso ai cantieri, l'illuminazione durante il lavoro notturno,

le deviazioni provvisorie di strade ed acque,

le cave di prestito,

l'utilizzo delle discariche,

l'estrazione dei materiali nei corsi d'acqua,

l'eventuale uso di esplosivi

e per tutto quanto necessario all'esecuzione dei lavori;

d) tutti gli oneri connessi alla gestione del cantiere compresi, per i cantieri stradali, gli oneri per la sicurezza del traffico stradale in qualsiasi modo assicurata (ad. es: tramite impianti semaforici mobili, tramite movieri, ecc.) sarà totalmente a carico dell'Appaltatore lo smobilizzo dei cantieri ed il ripristino dello stato dei luoghi secondo l'ordinaria diligenza;

e) l'applicazione della segnaletica diurna e notturna, mediante appositi cavalletti, cartelli, indicatori semaforici, fanali nei tratti stradali pubblici o privati interessati dai lavori di costruzione, manutenzione, riparazione o derivazioni provvisorie, secondo le norme di legge ed il codice della strada, al fine di garantire la libertà di transito e la sicurezza ai pedoni, veicoli ed animali;

f) la custodia diurna e notturna del Cantiere;

g) il reperimento presso i vari Enti/Società della documentazione e delle notizie necessarie all'individuazione dell'esatta ubicazione di tutti quei servizi esistenti nel sottosuolo, come cavi, tubazioni

gas/acqua, sistemi distributivi, cunicoli, fognature ecc. che possono interessare i lavori, curando poi di individuare detti servizi e di prendere tutte le opportune precauzioni onde evitare qualsiasi danno, attenendosi altresì alle specifiche dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA ed eventuali prescrizioni degli Enti/Società interessati;

h) la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, canali e comunque tutte le opere provvisoriale occorrenti per mantenere il transito, anche con deviazioni di strade pubbliche e private e la continuità dei corsi d'acqua;

i) l'osservanza dei piani di sicurezza previsti dalla vigente legislazione;

j) lo svolgimento delle pratiche amministrative e tecniche inerenti all'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Tutte le spese inerenti all'istruzione di tali pratiche, come pure le competenze dovute agli ingegneri incaricati delle visite di controllo e di collaudo saranno a carico dell'Appaltatore, il quale si assume gli oneri, responsabilità, spese e penalità conseguenti ad eventuali inadempienze;

k) le spese per l'analisi della granulometria e della composizione delle miscele dei conglomerati, nonché quelle per il prelievo dei campioni e per l'esecuzione delle prove sui materiali;

l) l'indennizzo degli eventuali danni provocati alle strade ed ai manufatti pubblici o privati utilizzati per accedere con le attrezzature nell'area dei lavori, nonché quelli che dovessero derivare dalla manomissione e/o dal mancato od imperfetto ripristino di tutti i servizi del sottosuolo o fuori terra come fognature, cavi elettrici, telefonici, ecc. incontrati nel corso dei lavori;

m) l'indennizzo degli eventuali danni diretti ed indiretti provocati alle colture e frutti pendenti, al di fuori della pista di lavoro.

SCAVI E RIEMPIMENTI IN GENERE

Gli scavi necessari alla formazione delle livellette e dei pozzetti di progetto, saranno eseguiti conformemente alle previsioni del progetto, salvo le eventuali varianti disposte dalla Direzione dei lavori, per quanto di competenza, in corso d'opera. Dovrà essere usata la necessaria precisione nello scavare le trincee, nello spianare e sistemare il fondo dello scavo, che dovrà essere ben compattato e privo di materiale sciolto proveniente dalle operazioni di scavo.

L'Impresa dovrà realizzare le trincee e gli scavi in genere al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e profilate, compiendo, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, tutti gli occorrenti ricarichi o tagli e la ripresa e sistemazione delle scarpate.

In particolare si prescrive:

- a) Scavi - Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartite.

L'Impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficienti, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fuggatori.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede di cantiere, depositandole

su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

- b) Riempimenti - Per la formazione dei riempimenti si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente ovvero risultanti da opere di scavo precedentemente realizzate all'interno del cantiere, dopo la verifica della loro idoneità, in quanto disponibili ed adatte per la formazione dei riempimenti, dopo aver provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Appaltante, come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte sempreché disponibili ed egualmente ritenute idonee, e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

Sarà obbligo dell'Impresa di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

RIEMPIMENTI COMPATTATI

I riempimenti compattati delle trincee di posa delle tubazioni saranno costituiti, secondo le relazioni e le tavole di progetto, da terreni adatti aventi caratteristiche A2-4/A2-5 della TABELLA CNR 10006, da mettersi in opera a strati non eccedenti i 20-25 cm, costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli di piccola dimensione a punte, a griglia, pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione, o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento). Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai riempimenti, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

RIEMPIMENTI E RINTERRI ADDOSSATI ALLE MURATURE E RIEMPIMENTI CON PIETRAMME

Per riempimenti e rinterri da addossarsi alle murature dei manufatti o di altre opere qualsiasi, si dovranno sempre impiegare materie sciolte dello stesso tipo di quelle al punto precedente, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano, generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro

esecuzione proceda per stati orizzontali di eguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tabella CNR 10006 "Classificazione delle terre".

Classificazione generale	Terre ghiaio-sabbiose						Terre limo-argillose						Torbe e terre organiche palustri
	Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35 %		Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35 %		Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35 %		Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35 %		Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35 %		Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35 %		
Gruppo	A 1	A 3	A 2	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13
Sottogruppo	A 1-a	A 1-b	A 2-4	A 2-5	A 2-6	A 2-7	A 4-4	A 4-5	A 4-6	A 4-7	A 4-8	A 4-9	A 4-10
Analisi granulometrica	≤ 50	≤ 50	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35
Frazione passante allo staccio	≤ 30	≤ 30	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
2 UNI 2332 %	≤ 15	≤ 15	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10
0,4 UNI 2332 %	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
0,075 UNI 2332 %	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI 2332	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Limite liquido	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Indice di plasticità	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6
Indice di gruppo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane	Sabbia fina	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa	Limi poco compressibili	Limi fortemente compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili plastiche	Argille fortemente compressibili plastiche					
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono	Da eccellente a buono	Da eccellente a buono	Da mediocre a scadente	Da scartare come sottofondo								
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve	Nessuna o lieve	Media	Molto elevata	Molto elevata	Media	Elevata	Media	Elevata	Elevata	Media	Media	Media
Ritiro o rigonfiamento	Nulla	Nulla	Nulla o lieve	Lieve o medio	Lieve o medio	Elevato	Elevato						
Permeabilità	Elevata	Elevata	Media o scarsa	Scarsa o nulla	Scarsa o nulla								
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente individuabili a vista	Aspri al tatto - Incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo - Aspri al tatto - Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido	Fibrosi di color bruno o nero - facilmente individuabili a vista

* Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalle argille. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. - La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che scomparirà comprimendo il campione fra le dita.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a tutto carico dell'Impresa.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni per impiegarle nella copertura dei sottostanti pozzetti e cunicoli, ed usare negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensioni, impiegando, nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco, per impedire alle terre sovrastanti di penetrare o scendere, otturando così gli interstizi fra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione delle fognature o drenaggi.

SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di sbancamento, chiusi fra le pareti verticali riprodotte il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra a falde inclinate potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. Analogamente dovrà procedere l'Impresa a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie d'appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm previsto nel titolo seguente, l'Impresa dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da scavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, le venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al disotto del piano di livello situato alle cennate profondità

d'acqua di 20 cm.

L'Impresa sarà però tenuta ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno.

CASSERI IN LEGNAME PER FONDAZIONI

I casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Impresa estratto e sostituito.

Le teste dei pali o dei tavoloni devono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando il Direttore dei lavori lo giudichi necessario. Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

MURATURE DI GETTO O CALCESTRUZZI SPIANAMENTO E DI RIEMPIMENTO

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro, sarà delle caratteristiche indicate dal progetto.

Il calcestruzzo sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali dell'altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo in caso di cavi molto larghi, la Direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura, per ogni strato di 30 cm di altezza dovrà essere ripreso dal fondo del cavo rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.

È vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbono senz'altro essere gettati a rifiuto.

OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso, l'Impresa dovrà attenersi strettamente a ciò che è indicato nelle tavole di progetto e a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (D.M. 3 giugno 1968 e D.M. 20 novembre 1984; L. 5 novembre 1971, n. 1086 e D.M. 09 gennaio 1996 - D.M. 14 gennaio 2008, D.M. 17 gennaio 2018).

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare dapprima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (pervibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratorii a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I pervibratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Di man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente inaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito

precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Impresa spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi di esecutivi che le saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

Nella calcolazione dei ponti, i carichi da tenere presenti sono quelli indicati dal D.M. 2 agosto 1980 e dalla Circ. Min. LL.PP. 11 novembre 1980, n. 20977 nonché dal D.M. 4 maggio 1990 e dalla Circ. Min. LL.PP. 25 febbraio 1991, n. 34233 – D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i..

Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione dei lavori, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione dei lavori.

Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nelle norme sopra citate.

Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 28 giorni dall'ultimazione del getto.

MATERIALI FERROSI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche. In questi casi egli è inoltre responsabile dei danni che derivassero alla Stazione appaltante o a terzi.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati.

1. Ferro comune

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo ed a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti. La frattura dovrà presentarsi a grana fine e brillante.

I manufatti di ferro che non dovranno essere zincati verranno forniti già protetti con una mano di

appropriata vernice anticorrosiva.

I manufatti da sottoporre a zincatura dovranno essere eseguiti in modo tale che con la zincatura non si verifichino deformazioni termiche. La quantità di materiale apportata non dovrà essere inferiore a 0,5 kg per m² di superficie zincata.

2. Acciai per opere in conglomerato cementizio

Dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

L'approvvigionamento dovrà avvenire con un anticipo tale, rispetto alla data dell'impiego, da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte.

3. Ghisa

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, escluse assolutamente le ghise fosforose.

Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento, presentare una frattura grigia, a grana fina perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti, specie se suscettibili di diminuirne la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima o con lo scalpello. Verranno senz'altro rifiutati i materiali che presentassero difetti di fusione, siano o no mascherati con piombo, stucco od altri mezzi.

La ghisa dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche.

3.1 Resistenza all'urto

Una sbarra di saggio lunga 200 mm a sezione trasversale quadrata, di 40 mm di lato, fusa in sabbia molto secca, collocata orizzontalmente su due appoggi a coltello, distanti fra loro 16 cm, e fissata all'incudine di ghisa regolamentare, deve sopportare senza rompersi l'urto di una palla di 12 kg cadente da un'altezza di 60 cm sulla metà dell'intervallo compreso tra i due appoggi.

L'incudine dovrà avere la lunghezza di 250 mm, la larghezza di 100 mm ed essere appoggiata su un letto di sabbia di 40 cm di spessore.

3.2 Resistenza alla flessione

Una sbarra di saggio delle dimensioni e posta su due appoggi, come fissati al precedente paragrafo 3.1, dovrà sopportare nel mezzo un carico di 6.000 kg.

3.3 Resistenza alla trazione

Una sbarra di saggio a sezione circolare di circa 30 mm di diametro, assoggettata ad una trazione crescente per gradi, non dovrà rompersi che ad uno sforzo superiore ai 12 kg per mm² di sezione trasversale e la frattura dovrà presentare i caratteri sopra indicati.

Per questa prova, le sbarre saranno staccate da un pezzo e lavorate a freddo per mezzo di fresatrice, tornio e lima. Le teste delle sbarre in prova saranno sagomate secondo le forme e le dimensioni che saranno prescritte.

MURATURE IN CONGLOMERATO

1. Impasti

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

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

Di tutte le prove eseguite verrà redatto apposito verbale, firmato dall'Appaltatore e dal Direttore delle

strutture e conservato a cura di quest'ultimo, quale allegato del giornale dei lavori relativo alle strutture stesse.

Qualora per il confezionamento si impiegassero delle centrali di betonaggio, l'Appaltatore, prima dell'avvio dei lavori, dovrà far tarare il sistema di pesatura; dovrà poi dimostrare, tutte le volte che gli venga richiesto nel corso dei lavori, il corretto funzionamento del complesso.

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

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

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

La resistenza caratteristica a compressione, a 28 giorni di stagionatura, dei conglomerati cementizi da impiegare nella realizzazione di strutture non armate non dovrà in alcun caso risultare inferiore a quella indicata nei disegni di progetto e dell'Elenco Prezzi.

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

2. Casseri e dime

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

In caso di reimpiego, dovrà essere effettuata un'accurata pulizia, asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici. I casseri e le dime non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, sbrecciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo pulizia, si presentino incrostate o la loro struttura si sia indebolita in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto.

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

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti. Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con le protezioni superficiali previste; per il loro uso, in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte dal Capitolato per le loro superfici.

I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri, nella zona da riempire con il conglomerato,

dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

3. Armature metalliche

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

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

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

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

I sostegni provvisori installati per assicurare il corretto distanziamento delle armature dovranno essere tolti con il procedere dei getti, evitando che abbiano a rimanervi inglobati.

4. Getti

4.1 Norme generali

Nell'eseguire i getti si dovrà avere ogni cura atta ad evitare la disgregazione dei componenti e lo spostamento delle armature specialmente quando il conglomerato sia da collocare in opera entro pozzi o trincee di particolare profondità. In tali casi si adotteranno quindi, per il getto, scivoli, tramogge ed altre idonee apparecchiature – per il cui uso non spetterà all'Appaltatore compenso alcuno – e si confezioneranno conglomerati ad elevata coesione.

Lo spessore dei vari strati non dovrà superare i 15 cm; essi interesseranno tutta l'estensione della parte di opera da eseguirsi contemporaneamente e la loro superficie dovrà risultare normale alla direzione degli sforzi. Strato per strato, il conglomerato dovrà essere ben battuto e costipato finché l'acqua affiori in superficie, in modo da eliminare i vuoti all'interno della massa e tra questa e le superfici di contenimento.

Qualora i getti debbano avvenire contro terra, le pareti ed il fondo dello scavo dovranno essere perfettamente regolarizzati, gli angoli e gli spigoli ben profilati; il fondo, poi, se si operi in terreno sciolto, verrà anche ben battuto.

4.2 Riprese

In generale le riprese nei getti dovranno essere evitate, a meno che non siano richieste da specifiche esigenze costruttive. In tal caso, prima di procedere al nuovo getto, si dovranno innanzitutto accuratamente pulire le superfici del precedente, evitando che tra il vecchio e il nuovo strato abbiano a rimanere corpi estranei.

Se poi il conglomerato in opera è ancora fresco, sarà sufficiente, prima della ripresa, umettarne con cura la superficie; qualora invece – il che dovrà essere quanto più possibile evitato – la presa sia iniziata, la superficie dovrà essere rimessa al vivo, rendendola scabra e lavandola con acqua, e quindi spalmata con boiaccia di cemento.

4.3 Vibrazione

La vibrazione potrà essere prescritta anche nei casi in cui non sia espressamente prevista dal progetto statico; in particolare, essa dovrà essere senz'altro eseguita qualora i conglomerati siano confezionati con cemento ad alta resistenza, ovvero il rapporto acqua/cemento venga tenuto inferiore a 0,5.

Per poter procedere alla vibrazione, il conglomerato dovrà essere confezionato con inerti a curva granulometrica accuratamente studiata, evitando un eccesso di malta, che favorirebbe la sedimentazione

degli inerti in strati di differente pezzatura, o un suo difetto, per cui essa tenderebbe ad occupare gli strati inferiori, lasciando vuoti quelli superiori.

Particolare cura dovrà essere riservata al dosaggio dell'acqua, in modo da confezionare un conglomerato asciutto, con consistenza di terra umida debolmente plastica.

La vibrazione dovrà sempre essere eseguita da personale esperto, impiegando, a seconda dei casi, vibratori esterni, da applicare alla superficie del getto o alle casseforme, ovvero interni.

La vibrazione superficiale sarà ammessa solo per le solette dei manufatti con spessore fino a 20 cm; quando si attui la vibrazione dei casseri, questi dovranno essere adeguatamente rinforzati e sarà opportuno fissare rigidamente ai medesimi gli apparecchi.

La vibrazione interna verrà eseguita con apparecchi ad ago ovvero a lama; quelli del secondo tipo saranno da preferire in presenza di una fitta armatura. La frequenza di vibrazione dovrà essere dell'ordine di 10.000 cicli/minuto.

Prima di dare inizio alle operazioni, si dovrà determinare sperimentalmente il raggio d'azione dell'apparecchio, così da stabilire i punti d'attacco (la distanza tra i quali dovrà essere tale da garantire che il getto venga lavorato in modo omogeneo) e lo spessore dello strato interessato.

Si opererà quindi strato per strato e in modo che ciascuno di essi venga vibrato non più di un'ora dopo il sottostante e che la vibrazione interessi, per un'altezza adeguata, la parte superiore di quest'ultimo; saranno sempre usate le cautele necessarie ad evitare lo spostamento delle armature metalliche e la segregazione del conglomerato.

I vibratori verranno immersi nel getto e quindi lentamente ritirati, con una velocità media nei due percorsi di 8 ± 10 cm/sec; ad evitare la stratificazione degli inerti, la vibrazione sarà sospesa non appena compaia in superficie un sottile strato di malta omogenea ricca d'acqua.

4.4 Protezione dei getti

In relazione alle vicende climatiche stagionali, la Direzione dei Lavori potrà disporre, senza che l'Appaltatore possa reclamare compensi di sorta, in aggiunta a quelli stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, che le opere vengano protette in modo adeguato. In ogni caso, se la Direzione dei Lavori riterrà che le protezioni adottate siano state insufficienti, potrà ordinare, sempre senza che all'Appaltatore spetti compenso alcuno, il prelievo di campioni dalle opere, da sottoporre alle prove del caso.

4.5. Getti subacquei

Nei getti subacquei dovranno essere impiegate tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei Lavori riconoscerà idonei; dovrà poi usarsi la massima diligenza, per evitare che durante l'affondamento il conglomerato subisca dilavamenti o irregolari stratificazioni.

5. Regolarizzazione delle superfici del getto

Si premette che i prezzi stabiliti dall'Elenco per i calcestruzzi, i casseri e le dime già prevedono e remunerano una corretta rifinitura delle superfici, senza protuberanze, placche, risalti, avvallamenti, alveolarità e simili. Per tutte le operazioni di regolarizzazione sottodescritte non verrà pertanto, in nessun caso, riconosciuto un compenso aggiuntivo all'Appaltatore; per contro, la Direzione dei Lavori, avuto riguardo alla natura ed entità delle irregolarità ed alla rifinitura prevista, potrà sia operare congrue detrazioni sui prezzi d'Elenco, sia disporre, a tutte spese dell'Appaltatore, l'adozione di quegli ulteriori provvedimenti che ritenga idonei a garantire il pieno ottenimento delle condizioni e dei risultati richiesti dal progetto.

Fermo il principio suindicato, non appena effettuato il disarmo, si procederà alla accurata regolarizzazione delle superfici dei getti. A tale scopo, si dovranno innanzi tutto asportare, con la costa della cazzuola o con altro attrezzo, le protuberanze che si fossero formate durante il getto in corrispondenza alle connessioni dei casseri o delle dime; si dovranno pure asportare quelle placche che,

avendo aderito ai casseri o alle dime durante la presa, pur non essendosi distaccate durante il disarmo, si siano incrinare internamente alla muratura e non facciano quindi più corpo con la medesima.

Si provvederà quindi a livellare con malta di cemento gli avvallamenti lasciati dalle placche distaccate, a eliminare gli eventuali risalti formati tra parti contigue della cassetta o della dima e a stuccare accuratamente le eventuali cavità alveolari e porosità in genere del getto, rifinendo di norma le superfici rappezzate a frattazzo fine.

INTERFERENZA CON INFRASTRUTTURE

Interferenze con servizi pubblici sotterranei

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

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

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

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

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della Direzione dei Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Geometria degli scavi

L'Appaltatore è tenuto a rispettare la geometria degli scavi prevista dal progetto. In particolare dovrà rifinire il fondo e le pareti dello scavo secondo quote e pendenze di progetto.

Prima di procedere a fasi di lavoro successive, l'Appaltatore dovrà segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi per l'eventuale ispezione da parte della Direzione Lavori.

Pozzetti prefabbricati in c.a.v.

Il calcestruzzo, così come i diversi materiali componenti (aggregati, acqua d'impasto, additivi, aggiunte, nonché acciaio di armatura e fibre di acciaio) dovranno essere conformi a quanto stabilito nella norma UNI EN 1917. Il calcestruzzo, realizzato con cemento ad alta resistenza ai solfati, avrà R_{ck} non inferiore a 40 Mpa. Le guarnizioni di tenuta tra i diversi elementi del prefabbricato, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione ovvero fornite unitamente al manufatto da parte del fabbricante, saranno conformi alla UNI EN 681-1. I pozzetti dovranno essere atti a sopportare le spinte del terreno in ogni loro componente (elemento di base, elementi di prolunga, elemento terminale). Essi dovranno inoltre essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni relative alla tutela delle acque di cui al D.Lgs. 03/04/2006 n. 152, Norme in materia ambientale. La posa in opera dei pozzetti avverrà previa preparazione del piano di posa mediante regolarizzazione, costipamento e realizzazione di un allettamento in calcestruzzo magro.

L'accettazione dei materiali sarà subordinata alla verifica della marcatura e della relativa documentazione.

Ogni elemento di pozzetto dovrà recare la marcatura CE e la prescritta documentazione a corredo, in conformità alle norme UNI EN 1917 per i pozzetti in c.a.v. e UNI EN 13598-1 e UNI EN 13598-2, rispettivamente per quelli in PE strutturato.

I pozzetti prefabbricati saranno misurati a numero secondo le dimensioni.

Gli articoli di Elenco Prezzi comprendono ogni onere per trasporto, scarico, movimentazione nell'ambito del cantiere, posa in opera, collegamento e sigillatura delle tubazioni, controllo idraulico ed ogni altra opera per ottenere un pozzetto perfettamente funzionante ed a tenuta.

Dispositivi di chiusura e di coronamento dei pozzetti sono rappresentati da:

- dispositivo di chiusura: parte del pozzetto di ispezione costituita da un telaio e da un coperchio (denominato anche "chiusino") e/o una griglia;
- dispositivo di coronamento: parte del pozzetto di raccolta costituita da un telaio e da una griglia e/o un coperchio;
- telaio: elemento fisso di un dispositivo di coronamento o di chiusura, destinato all'alloggiamento ed al sostegno di una griglia o di un coperchio;
- coperchio (o chiusino): elemento mobile di un dispositivo di coronamento o di chiusura, che copre l'apertura del pozzetto di raccolta o di ispezione.

Per quanto non in contrasto con il presente Capitolato dovrà farsi riferimento alla norma UNI/TR 11256: Guida all'installazione di dispositivi di coronamento e di chiusura.

Prima della posa in opera la superficie di appoggio dovrà essere convenientemente pulita e bagnata. Per la preparazione e la stesa della malta si osserveranno le istruzioni indicate dal fabbricante. Lo spessore di malta sarà compreso tra 2 e 3 cm.

Qualora occorressero spessori maggiori si dovrà ricorrere, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio con R_{ck} 30 MPa opportunamente armato, oppure all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio prefabbricato; in nessun caso potranno essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, schegge o frammenti di mattoni.

Il telaio sarà posizionato planimetricamente in modo che la sua luce coincida con quella del pozzetto. Il fissaggio nella malta sarà eseguito senza sbavature sulla superficie di appoggio del coperchio nel telaio, e lasciando liberi almeno gli ultimi 3 cm superiori del bordo del telaio, per permettere la rifinitura a livello del manto stradale.

Per altri aspetti di dettaglio si farà riferimento alle specifiche del fabbricante.

Gli elementi di chiusura dovranno essere fissati al telaio in modo da non poter essere asportati e dovranno essere dotati di un opportuno dispositivo di chiusura a chiave. Al contempo i coperchi dovranno recare un dispositivo atto ad agevolare il loro sollevamento.

Controlli ed accettazione

Ogni elemento dovrà recare la marcatura CE, conforme alle disposizioni delle norme UNI EN 124.

Norme di misurazione

I dispositivi di coronamento saranno contabilizzati a numero.

Stagionatura

Una corretta stagionatura è fondamentale per garantire una giusta maturazione e per evitare la formazione di fessure da ritiro plastico, dovute all'immediata evaporazione di parte dell'acqua d'impasto sotto l'azione del sole e del vento. Nelle opere di nuova costruzione, diventa fondamentale per la curabilità degli interventi di manutenzione. L'eventuale protezione delle strutture ripristinate dovrà essere eseguita secondo quanto indicato sulle schede tecniche del sistema protettivo utilizzato.

Oneri a carico dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA

Salvo quanto diversamente disposto, si intendono a carico dell'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA lo svolgimento delle pratiche e le relative spese per l'ottenimento di concessioni, autorizzazioni, permessi, necessarie per l'esecuzione dei lavori.

Oneri a carico dell'Appaltatore

Tutto il personale che l'Appaltatore impiegherà per l'esecuzione delle opere appaltate, resta sempre e comunque alle sue esclusive dipendenze ad ogni effetto, con tutti gli oneri relativi, nessuno escluso. Il personale sarà adeguato, come numero e qualifica, per eseguire i lavori secondo i programmi e termini convenuti. Le attrezzature, i mezzi d'opera, i macchinari e quant'altro necessario all'esecuzione dei lavori appaltati, verranno forniti dall'Appaltatore a sua cura, spese, responsabilità di uso, senza alcuna esclusione degli elementi componenti la prestazione; le attrezzature e tutti i mezzi d'opera necessari per l'esecuzione dei lavori dovranno essere nelle migliori condizioni di uso e adeguati al lavoro assunto ed ai termini di consegna stabiliti; l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA potrà richiedere prove sulla loro efficienza e, qualora necessario, l'Appaltatore dovrà provvedere alla sostituzione e/o al potenziamento dei mezzi a disposizione. Tutti i mezzi di sollevamento, le apparecchiature elettriche e pneumatiche dovranno essere rispondenti alle norme di sicurezza e d'uso emanate dagli Enti competenti.

Permessi

Saranno a totale carico dell'Appaltatore la richiesta e l'ottenimento dei permessi per l'uso delle discariche.

Metodi di misurazione e oneri compresi nei prezzi di elenco

Le misure dei lavori eseguiti saranno effettuate in contraddittorio. I metodi di misurazione saranno quelli stabiliti dai Capitolati Speciali e/o dagli Elenchi Prezzi. La misurazione dei lavori sarà sempre geometrica e decimale, escluso ogni altro sistema, salvo le eccezioni eventualmente stabilite nei Capitolati Speciali per i lavori in economia o a corpo. Le misure saranno prese in contraddittorio sul Cantiere durante l'esecuzione dei lavori da coloro che hanno effettuato il contraddittorio medesimo.

Lavorazioni in ambienti confinati

Sono considerati spazi confinati tutti i locali interrati aventi accesso tramite chiusino o aventi limitata aerazione o possibile presenza di gas – assenza di ossigeno. Il personale che dovrà operare in detti spazi

dovrà essere qualificato secondo quanto previsto dalla vigente norma di Legge (DPR 177/2011 e smi). Rimane comunque vietato l'accesso agli spazi in presenza di pericoli evidenti o sospetto dell'esistenza degli stessi. L'accesso all'interno potrà avvenire solamente dopo la verifica del preposto incaricato e dopo che sono state messe in opera tutte le misure relative alla sicurezza. Ogni fase di lavoro dovrà essere accuratamente monitorata e controllata.

L'accesso sarà comunque vincolato al preventivo posizionamento di dispositivi anticaduta, alla verifica con apposita strumentazione dell'eventuale presenza di gas all'interno della cameretta interrata. Dovrà essere garantita, per tutta la durata dell'intervento la presenza continua di un preposto ulteriore adeguatamente formato. Le operazioni eseguite in ambienti confinati dovranno essere affiancate da un adeguato sistema di ventilazione/estrazione/ricambio dell'aria.

Altri oneri

Si intendono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri generali da intendersi già compresi e compensati nei prezzi contrattuali:

- le misurazioni, le attrezzature, gli strumenti per rilievi e tracciamenti relativi alle operazioni di consegna, esecuzione e verifica dei lavori;
- la conservazione e l'eventuale ripristino dei riferimenti necessari al controllo della contabilità;
- tutti gli oneri connessi alla gestione del cantiere; sarà totalmente a carico dell'Appaltatore lo smobilizzo dei cantieri ed il ripristino dello stato dei luoghi secondo l'ordinaria diligenza;
- la custodia diurna e notturna del Cantiere;
- la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi;
- l'osservanza dei piani di sicurezza previsti dalla vigente legislazione;

Responsabilità dell'Appaltatore per danni verso terzi

L'Appaltatore sarà in tutti i casi responsabile dei danni cagionati dal suo personale; sarà pure responsabile dei danni che potessero essere arrecati o subiti da terzi estranei ai lavori, per cause dipendenti dai lavori stessi. L'Appaltatore solleverà nel modo più ampio e completo l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA da ogni controversia o causa diretta od indiretta, dipendente da omissioni o infrazioni alle Leggi e Regolamenti attualmente in vigore o che andranno in vigore in avvenire, verso le quali l'Appaltatore è il solo responsabile.

Sollievo da indennizzi ed oneri

Tutte le spese ed indennizzi di danni a cui l'Acquedotto Langhe e Alpi Cuneesi SpA fosse obbligata o che ad essa fosse fatto carico per l'inesatto, incompleto o mancato adempimento degli obblighi dell'Appaltatore, nonché le multe per inosservanza dei Regolamenti vigenti o altro, resteranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore; qualora lo stesso non provveda direttamente, il loro importo sarà detratto dalla contabilità lavori.