

Committente

FERROTRAMVIARIA S.p.a
P.zza Winckelmann, 12
00162 Roma



FERROTRAMVIARIA ENGINEERING S.p.a
P.zza Winckelmann, 12
00162 Roma
Direttore tecnico: Ing. Bernardo Grilli



Responsabile del procedimento
Ing. Pio Fabietti

Direttore dei lavori
Ing. Alfredo Spitoni

Coord. Sicurezza Esecuzione
Ing. Nicola Labarile

REALIZZAZIONE DEL RADDOPPIO DELLA TRATTA ANDRIA - BARLETTA
DELLA LINEA FERROVIARIA BARI - BARLETTA (SEGNALAMENTO ESCLUSO)
CUP H81B21005410003, CIG 9566425FA2.

PROGETTO DI RISOLUZIONE PLANO - ALTIMETRICA DELL'INTERFERENZA DIFFUSA DELL'ACQUEDOTTO
CON IL RADDOPPIO FERROVIARIO DELLA LINEA ANDRIA BARLETTA

PROGETTO ESECUTIVO

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTISTA



CONSORZIATE



PROGETTISTA ED INTEGRATORE DELLE ATTIVITA' SPECIALISTICHE
Dott. Ing. Alberto Rinaldi

DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA CON FUNZIONI DI
COORDINAMENTO DELLE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE E INTEGRAZIONE
TRA LE VARIE ATTIVITA' SPECIALISTICHE
Dott. Ing. Massimo Facchini

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

NOME FILE

CODICE
ELAB. PE 01 GEN 00 RE 03

REVISIONE

SCALA:

A

-

A

25/07/2025

Emissione

Ing. Gabriele Ghiaroni

Ing. Gabriele Ghiaroni

Ing. Alberto Rinaldi

REV.

DATA

DESCRIZIONE

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

Indice

1	Premessa	3
1.1	<i>Requisiti di accettazione dei materiali e modalità esecutive delle opere.....</i>	<i>3</i>
1.2	<i>Prescrizioni generali sulla qualità, provenienza e accettazione dei materiali ..</i>	<i>5</i>
1.3	<i>Garanzia delle opere realizzate.....</i>	<i>6</i>
1.4	<i>Responsabilità e obblighi dell'appaltatore per difetti di costruzione</i>	<i>7</i>
1.5	<i>Marcatura CE.....</i>	<i>8</i>
1.6	<i>Smaltimento rifiuti</i>	<i>8</i>
1.7	<i>Codice CER rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi.....</i>	<i>10</i>
2	Scavi – Movimenti terre	13
2.1	<i>Scavo generale.....</i>	<i>14</i>
2.2	<i>Scavi a sezione.....</i>	<i>15</i>
2.3	<i>Scavi a mano.....</i>	<i>16</i>
2.4	<i>Scavi in presenza d'acqua.....</i>	<i>17</i>
2.5	<i>Armatura pareti scavi – palancole.....</i>	<i>17</i>
2.6	<i>Rinterri</i>	<i>18</i>
2.7	<i>Formazione rilevati</i>	<i>19</i>
3	Opere in C.A.....	20
3.1	<i>Calcestruzzo confezionato in cantiere in betoniera per interventi parziali e limitate quantità.....</i>	<i>20</i>
3.2	<i>Calcestruzzi ordinari confezionati in impianti</i>	<i>20</i>
3.3	<i>Casseforme per C.A.....</i>	<i>21</i>
3.4	<i>Acciaio per C.A.</i>	<i>21</i>
3.5	<i>Getto manuale di calcestruzzi per piccoli e circoscritti quantitativi</i>	<i>22</i>

3.6	<i>Norme calcestruzzi</i>	22
4	Specifiche tecniche acquedotto	27
4.1	<i>Specifiche tecniche per la fornitura dei materiali idraulici: tubi e pezzi speciali in ghisa sferoidale</i>	27
4.2	<i>Specifiche tecniche per la fornitura dei materiali idraulici: saracinesche e accessori</i>	33
4.3	<i>Posa in opera dei tubi in acciaio e dei relativi pezzi speciali</i>	36
4.4	<i>Posa in opera dei tubi in ghisa sferoidale e dei relativi pezzi speciali</i>	37
4.5	<i>Posa in opera di saracinesche e valvolame in genere</i>	39
4.6	<i>Specifiche tecniche per la fornitura dei materiali idraulici: tubazioni in polietilene ad alta densità</i>	42
4.7	<i>Specifiche tecniche per la posa delle condotte in pressione</i>	43
4.7.1	Condotte in polietilene	45
4.7.2	Condotte in acciaio	45
4.7.3	Condotte in ghisa	46
4.8	<i>Operazioni preliminari la messa in esercizio delle condotte</i>	46
4.9	<i>Pulizia e lavaggio dei tubi</i>	47
4.10	<i>Pozzetti</i>	48
4.11	<i>Collaudo</i>	49

1 Premessa

1.1 Requisiti di accettazione dei materiali e modalità esecutive delle opere

Nell'esecuzione delle opere l'esecutore della rete di distribuzione dell'acqua dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, alle prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti (in modo particolare si richiamano le leggi relative all'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice e armato e alle condotte), alle prescrizioni del presente Capitolato, nonché agli ordini della DL.

La posa in opera e la giunzione delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate, deve essere effettuato da personale specializzato.

Nelle operazioni di posa in opera delle tubazioni e dei pezzi speciali l'Appaltatore dovrà fare assistere i propri operai da capi operai specializzati che devono essere in numero proporzionale al lavoro.

Il personale addetto alla esecuzione dei giunti deve possedere la necessaria preparazione tecnica che dovrà risultare da attestati di lavoro o da diploma di corsi di specializzazione.

L'Alta Sorveglianza e la Direzione dei Lavori potranno, a loro insindacabile giudizio, far sospendere la posa dei tubi qualora il personale incaricato in tale lavoro nonostante la osservanza di quanto stabilito in precedenza non dia all'atto pratico le necessarie garanzie dalla perfetta riuscita dell'opera.

La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali o gli apparecchi deve essere riconosciuta e approvata dalla DL. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata con massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi se non dove sia strettamente riconosciuto necessario dalla DL e dall'Alta Sorveglianza. Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Appaltatore, dovrà a sua cura e spese, rifare il lavoro correttamente.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla DL e all'Alta Sorveglianza il programma di esecuzione delle opere illustrante anche le località in cui intende concentrare i mezzi d'opera e i depositi dei materiali.

Egli dovrà inoltre provvedere, prima di porre mano ai lavori, al tracciamento planimetrico delle opere progettate e a porre i necessari capisaldi atti a garantire una sicura guida per l'esecuzione delle opere.

Quando materiali e manufatti verranno forniti in tutto o in parte dal gestore erogatore dei servizi pubblici, l'Appaltatore dietro preavviso di almeno 5 giorni, dovrà mettere a disposizione, nei giorni stabiliti, personale e mezzi d'opera idonei per la presa in consegna, lo scarico ed il deposito dei materiali nei depositi concordati con la DL. Da quel momento l'Appaltatore sarà unico responsabile della buona conservazione di quanto avuto in consegna.

I tubi, pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute, ecc. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicini al posto che dovranno avere in opera evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

Il tracciato della rete di progetto di nuova posa dovrà essere segnalato da opportuno nastro di segnalazione posato verticalmente appena sopra la tubazione posata.

La posa dei tubi dovrà essere fatta sul letto di posa di sabbia. Questo avrà uno spessore minimo di 10 cm sotto la tubazione, sarà esteso per la larghezza del cavo, e ricoprirà interamente il tubo, estendendosi di almeno 10 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

È vietato l'impiego di mattoni e pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature a nicchia di dimensioni idonee per consentire la perfetta esecuzione del giunto.

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati.

Con opportuna arginatura si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane. Si eviterà parimenti con rinterri parziali a tempo debito, senza comunque interessare i giunti, che verificandosi, nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte, vuote e chiuse agli estremi, possano essere sollevate dalle acque.

1.2 Prescrizioni generali sulla qualità, provenienza e accettazione dei materiali

I materiali dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, quali il D.M. 6 aprile 2004 N°174 relativo all'attuazione del D.lgs 2/2/01 N°31 che recepisce le direttive 98/83/CE.

A integrazione e sottolineatura di quanto stabilito dalle disposizioni di legge, dai regolamenti, si prescrive quanto segue:

I materiali occorrenti per l'esecuzione della rete di distribuzione dovranno essere delle migliori qualità, in ottimo stato di conservazione, senza difetti di sorta, lavorati a regola d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche, cave o fornaci; dovranno soddisfare le prescrizioni delle norme di legge vigenti per l'accettazione dei materiali idraulici ed elettrici, dei materiali da costruzione, delle prescrizioni del Ministero della Sanità per i materiali destinati a venire a contatto con acqua potabile, delle norme emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, delle norme UNI, nonché tutte le particolari prescrizioni aggiuntive del presente capitolato tecnico.

La provenienza dei materiali dovrà essere sempre preventivamente segnalata alla DL e all'Alta Sorveglianza ai lavori, che si riserva la facoltà di non accettare materiali che, per motivate ragioni, ritiene di non sufficiente affidabilità o non rispondenti pienamente alle prescrizioni del progetto approvato.

Pertanto tutti i materiali dovranno essere accettati, previa eventuale campionatura, dalla DL e dall'Alta Sorveglianza.

Per i manufatti prefabbricati (tubi, accessori idraulici, pezzi speciali, ecc.), prima della spedizione in cantiere, dovrà essere preavvisata con almeno 10 giorni di anticipo la DL, affinché possa effettuare i controlli e le eventuali prove di fabbrica congiuntamente all'Alta Sorveglianza, previsti dal Capitolato e dalle norme.

Tutti i manufatti prefabbricati dovranno essere marcati, in modo indelebile, col nome della Ditta costruttrice; per i tubi e il valvolame la marcatura dovrà comprendere anche il diametro nominale o il diametro esterno o interno e la classe di impiego, oltre a quanto specificamente prescritto per ciascun tipo di tubo.

Su tutti i tubi dovrà essere indicata anche la data di fabbricazione (mese e anno).

Indipendentemente dalle altre condizioni di accettazione, sarà facoltà della DL di accettare tubi fabbricati più di cinque mesi prima della consegna in cantiere.

La DL deciderà, a suo insindacabile giudizio, in base al tipo di tubazione, alle condizioni di stoccaggio, allo stato di conservazione, ecc., avvalendosi eventualmente anche dei risultati di prove ed analisi fatte eseguire, ad onere dell'Appaltatore, presso la Ditta produttrice o presso laboratori di fiducia.

La DL e l'Alta Sorveglianza avranno la facoltà, in qualunque tempo, di prelevare campioni dai materiali e dai manufatti, sia prefabbricati che formati in opera, tanto a piè d'opera quanto in opera, per l'accertamento delle loro caratteristiche. Le prove potranno essere eseguite presso istituto autorizzato, presso la fabbrica di origine o in cantiere, a totale onere dell'Appaltatore.

L'Appaltatore non avrà diritto a nessun compenso, nè per i materiali asportati, né per i manufatti eventualmente manomessi per il prelievo dei campioni. Se la DL denunzierà una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute. I materiali rifiutati dovranno esser sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Malgrado l'accettazione dei materiali, l'esecutore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti del gestore erogatore dei servizi pubblici in sede di collaudo.

1.3 Garanzia delle opere realizzate

L'Appaltatore dovrà garantire che tutti i materiali, i manufatti e le forniture rispondano alle norme vigenti e alle esigenze di uso per i quali gli/le stessi/e sono destinati.

Tutti i materiali saranno in generale garantiti dall'Appaltatore fino a 24 mesi dall'emissione del Certificato di Collaudo Provvisorio. Qualora entro il suddetto periodo di garanzia fossero rilevati difetti o anomalie su materiali, comunque e sicuramente imputabili al realizzatore e/o al produttore, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le riparazioni e/o sostituzioni necessarie nel rispetto dei tempi e delle modalità operative che

saranno definite dagli enti, in relazione alle tipologie dei materiali stessi e alla tipologia del difetto/anomalia riscontrato/a. L'intervento straordinario urgente, quando richiesto, dovrà avvenire immediatamente (qualunque sia il giorno naturale dell'anno).

Nel caso dovessero essere sostituite apparecchiature, macchinari o materiali e/o parti di essi per guasti constatati durante il periodo di garanzia, su queste apparecchiature, macchinari, materiali (o parti di essi), sostituiti, varrà di nuovo un periodo di garanzia di 24 mesi dalla data di avvenuta sostituzione.

1.4 Responsabilità e obblighi dell'appaltatore per difetti di costruzione

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto e comunque secondo le indicazioni contenute nel Capitolato Speciale D'appalto (CSA) redatto a base del progetto posto in gara d'appalto. L'Appaltatore deve demolire e rifare a sue cure e spese le opere che il direttore dei lavori accerta non eseguite a regola d'arte, senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rilevato difetti o inadeguatezze. Dovrà porre rimedio ai difetti e vizi riscontrati dal Direttore dei Lavori, lo stesso non procederà all'inserimento in contabilità del relativo corrispettivo. Il risarcimento dei danni determinati dal mancato, tardivo o inadeguato adempimento agli obblighi di CSA è a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dalla copertura assicurativa. Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo provvisorio e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è garante delle opere eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali difettosi o non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e i degradi.

In tale periodo la riparazione dovrà essere eseguita in modo tempestivo ed, in ogni caso, sotto pena d'esecuzione d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori. Potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio - fatte salve le riparazioni definitive da eseguire a regola d'arte - per avverse condizioni meteorologiche o altre cause di forza maggiore.

1.5 Marcatura CE

Le Marcature CE sono certificazioni di prodotto obbligatorie per quanto riguarda i requisiti minimi di sicurezza che alcuni prodotti, rientranti in determinate Direttive della Comunità Europea, devono possedere. La marcatura CE è l'indicazione di conformità del prodotto ai requisiti essenziali di sicurezza previsti da una o più direttive comunitarie applicabili al prodotto stesso; è esclusivamente la dichiarazione che sono stati rispettati i requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla/e direttiva/e comunitaria/e applicabile/i sul prodotto. Nel caso ciò non fosse possibile, trattandosi di prodotto di dimensioni troppo piccole, dovrà essere applicata sull'eventuale imballaggio e sull'eventuale documentazione di accompagnamento. La marchiatura deve essere apposta dal fabbricante, se risiede nell'Unione Europea, altrimenti da un suo rappresentante, da lui autorizzato, stabilito nella UE. In mancanza anche di quest'ultimo, la responsabilità della marcatura CE ricade sul soggetto che effettua la prima immissione del prodotto nel mercato comunitario. La marcatura CE deve essere apposta prima che il prodotto sia immesso sul mercato, salvo il caso che direttive specifiche non dispongano altrimenti. La Norma Europea UNI EN 14351-1, in vigore da febbraio 2010, obbliga le imprese produttrici di serramenti a immettere nel mercato i propri prodotti con la marcatura CE, Con la pubblicazione della norma EN 50575, nell'elenco delle norme armonizzate per il Regolamento CPR 305/2011, Com. 2016/C 209/03, anche i cavi elettrici, soggetti già a marcatura CE per la Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, dovranno essere marcati CE anche ai sensi del Regolamento CPR.

1.6 Smaltimento rifiuti

La normativa di riferimento a livello nazionale in materia di rifiuti è rappresentata dal Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, emanato in attuazione della Legge 308/2004 “delega ambientale” e recante “norme in materia ambientale”.

Tale decreto dedica la parte IV alle “Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati” (articoli 177 – 266) ed ha abrogato una serie di provvedimenti precedenti tra cui il Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, cosiddetto Decreto

“Ronchi”, che fino alla data di entrata in vigore del D.lgs. 152/06 ha rappresentato la legge quadro di riferimento in materia di rifiuti.

La gerarchia di gestione dei rifiuti è disciplinata dall’art. 179 del D.Lgs. 152/06 “ Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti” che stabilisce quali misure prioritarie la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti seguite da misure dirette quali il recupero dei rifiuti mediante riciclo, il reimpiego, il riutilizzo o ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie, nonché all’uso di rifiuti come fonte di energia.

Il decreto quindi persegue la linea già definita dal Decreto “Ronchi”, per priorità della prevenzione e della riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, a cui seguono solo successivamente il recupero (di materia e di energia) e quindi, come fase residuale dell’intera gestione, lo smaltimento (messa in discarica ed incenerimento). La classificazione dei rifiuti presente nel D.lgs. 152/06 distingue i rifiuti secondo l’origine in rifiuti urbani e rifiuti speciali, secondo le caratteristiche di pericolosità in rifiuti pericolosi e non pericolosi.

Decreto Ministeriale 11 maggio 2015 n. 82 – Ministero della Difesa – Regolamento per la definizione dei criteri per l’accertamento dell’idoneità delle imprese ai fini dell’iscrizione all’albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati bellici, ai sensi dell’art. 1, comma 2, della Legge 1° ottobre 2012, n. 177.

Decreto Direttoriale del 7 ottobre 2013 n. 4522 Normativa nazionale - Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti

Decreto Legge del 14 gennaio 2013, n. 1 convertito in legge dalla Legge 1 febbraio 2013 n. 11 – Normativa nazionale -

Legge 1 febbraio 2013, n. 11 conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 14 gennaio 2013, n. 1, recante disposizioni urgenti per il superamento di situazioni di criticità nella gestione dei rifiuti e di taluni fenomeni di inquinamento ambientale.

Decreto Legislativo N. 186 del 27 ottobre 2011 - Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del regolamento (CE)

n. 1272/2008 relativo alla classificazione, all’etichettatura e all’imballaggio di sostanze e miscele, che modifica ed abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che modifica il regolamento (CE) n. 1907/2006.

1.7 Codice CER rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi

CODICI CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) - A partire dal 1 giugno 2015, ai fini della codifica dei rifiuti, si deve far riferimento esclusivamente al nuovo Catalogo Europeo dei Rifiuti, di cui alla Decisione 2014/955/Ue. Rispetto al passato, sono stati aggiunti tre nuovi codici: cod. 010310* - fanghi rossi derivanti dalla produzione di alluminio contenenti sostanze pericolose, diversi da quelli di cui alla voce 01 03 07; cod.160307* - mercurio metallico; cod.190308* - mercurio parzialmente stabilizzato, e hanno subito modifiche numerose descrizioni di codici già esistenti.

NUOVA CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI - Dal 1 giugno 2015 deve altresì essere applicato il Regolamento 1357/2014/Ue, che riscrive le caratteristiche di pericolo dei rifiuti. Tale Regolamento modifica consistentemente i criteri di classificazione dei rifiuti speciali, coordinandoli con le disposizioni contenute nel Regolamento 1272/2008 sulla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele (c.d. Regolamento CLP).

VECCHIO CATALOGO EUROPEO RIFIUTI OPERATIVO FINO AL 31 MAGGIO 2015 - Per memoria, si rammenta che fino al 31 maggio 2015 è stato utilizzato il Catalogo Europeo dei Rifiuti, di cui all'Allegato D, parte IV del D.Lgs n.152 del 3/04/2006, aggiornato come previsto dal D.Lgs n. 205 del 3/12/2010. Si rende ancora disponibile l'intero Allegato D, parte IV del D.Lgs n. 152 del 3/04/2006 aggiornato ai sensi D.Lgs n.205/2010.

CER da riportare sulla scheda SISTRI (o formulario di identificazione rifiuto) e sul registro cronologico (o registro di carico e scarico rifiuti)

D.P.R. 14 settembre 2011 , n. 177 - Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Decreto Ministeriale 22 Dicembre 2010: Modifiche ed integrazioni al Decreto 17 Dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti.

Decreto Legislativo 3 Dicembre 2010 n. 205 Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

Decreto Ministeriale 9 Luglio 2010 (Ministero dell'ambiente e della tutela e del territorio e del mare) Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009. (10A08554) (GU n. 161 del 13-7-2010).

Decreto Ministeriale 17 Dicembre 2009 (Ministero dell'ambiente e della tutela e del territorio e del mare)

Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'art. 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'art. 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009. Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.

D.P.R 15 Luglio 2003 n. 254 - Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell'articolo 24 della legge 31 luglio 2002, n. 179

Decreto Legislativo N. 36 del 13 gennaio 2003 - Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti

Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio 09 aprile 2002 . Indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti e in relazione al nuovo elenco dei rifiuti

Decisione 16 gennaio 2001 (2001/118/CE), modificata e integrata dalle decisioni 2001/119 e 2001 /573/CE e dalla Legge 21 dicembre 2001 n.443(art.1, comma 15) . La nuova classificazione dei rifiuti

Decreto del Ministero dell'Ambiente 26 giugno 2000 n. 219 - Regolamento recante la disciplina per la gestione dei rifiuti sanitari, ai sensi dell'articolo 45 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

Legge 9 dicembre 1998, n. 426 - Nuovi interventi in campo ambientale.

Decreto Ministeriale 4 agosto 1998, n. 372 (Ministero dell'Ambiente) - Regolamento recante norme sulla riorganizzazione del catasto dei rifiuti.

Decreto Ministeriale 1° aprile 1998, n. 145 (Ministero dell'Ambiente) - Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi degli articoli 15, 18, comma 2, lettera e), e comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

Decreto Ministeriale 1° aprile 1998, n. 148 (Ministero dell'Ambiente) - Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli articoli 12, 18, comma 2, lettera m), e 18, comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 (Ministero dell'Ambiente) - Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.

Decreto Legislativo 8 novembre 1997, n. 389 : Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, in materia di rifiuti, di rifiuti pericolosi, di imballaggi e di rifiuti di imballaggio.

Testo aggiornato del Decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 - Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.

2 Scavi – Movimenti terre

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che sono date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, è inoltre obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate e deve provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni slittamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature, pertanto l'Appaltatore è responsabile di eventuali danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private, provvedendo di propria iniziativa alla protezione dell'area oggetto di lavori, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare ad altre prescrizioni che al riguardo gli fossero impartite dalla Direzione lavori.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, devono essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa deve provvedere a sua cura e spese.

L'Appaltatore deve inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano derivate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Il prezzo dello scavo è da intendersi comprensivo di: trasporto dei materiali provenienti dagli scavi. Per il trasporto si terrà conto del volume effettivo dello scavo senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume della terra.

Gli allontanamenti di materiali a "discarica", si riferiscono sempre a "discarica autorizzata" (anche se talora la dicitura è incompleta), quindi soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico per giustificare il rimborso dei costi

di smaltimento eventuali. Il trasporto a depositi dell'Impresa o della Amministrazione, impianti di riciclaggio o di stoccaggio provvisorio, comunque soggetti alla presentazione della documentazione relativa al trasporto e scarico, non possono mai dar luogo a rimborso dei costi di smaltimento.

I materiali commercializzati per il riciclaggio (ferro e metalli vari, in alcuni casi gli inerti di scavo, di demolizioni, ecc.) non danno luogo a rimborsi per oneri di smaltimento, mentre i relativi compensi restano di proprietà della Impresa, salvo diversa pattuizione contrattuale.

2.1 Scavo generale

Per scavi generali s'intendono tutti quelli occorrenti per la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere la costruzione, per tagli di terrapieni, per la formazione di scantinati e piani d'appoggio di platee generali di fondazioni, vespai, rampe incassate, ecc.; in generale qualsiasi scavo eseguito a sezione aperta su vasta superficie.

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc. Devono essere pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Il volume degli scavi di sbancamento è da computarsi col metodo delle sezioni ragguagliate rilevate, all'atto della consegna dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa.

2.2 Scavi a sezione

Per scavi parziali e di fondazione s'intendono tutti quelli incassati e a sezione ristretta necessari per far luogo alle fondazioni di muri e pilastri per l'esecuzione di canalizzazioni di fognature per la fossa di condutture di qualsiasi genere, cordonature, fossi e cunette. Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti; in ogni caso sono considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione devono essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il d.m. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono quindi di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni.

I piani di fondazione devono essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporci idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, deve essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Col procedere delle murature l'Impresa deve poter recuperare i legami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, devono essere abbandonati negli scavi.

Gli scavi di fondazione sono da computarsi per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

2.3 Scavi a mano

Sono scavi a sezione obbligata di materie di qualsiasi natura e consistenza quelli eseguiti con una profondità minima di 0,80 m con paleggiamento e deposito a bordo scavo delle

terre o con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. Nel caso di scavo per sottomurazioni sono inclusi anche gli eventuali trovanti rocciosi o relitti di muratura fino a 0,750 m³. Sono comprese le opere provvisorie di segnalazione, la protezione ed il sostegno del cavo e della muratura. Il carico ed il trasporto delle macerie agli impianti di stoccaggio. Esclusi invece gli oneri di smaltimento.

2.4 Scavi in presenza d'acqua

Nell'esecuzione di scavi in presenza d'acqua con battente superiore a 20 cm, è compreso il nolo della pompa per aggottamento e solo per il volume interessato dalla presenza di acqua viene calcolato un sovrapprezzo.

Lo scavo eseguito in acqua, sino alle profondità sopraindicate, viene invece considerato agli effetti della contabilizzazione come scavo generale ordinario, senza diritti per l'Appaltatore di richiedere compensi speciali.

Quando la Direzione lavori ordinasse il prosciugamento degli scavi sia nel corso dell'esecuzione degli stessi sia durante l'esecuzione delle opere di fondazione, all'Appaltatore devono essere corrisposti i relativi compensi e allo stesso competerà, se richiesto, la fornitura delle pompe e degli operai necessari per il funzionamento.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle opere di fondazione e murature, l'Appaltatore deve adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle opere stesse.

2.5 Armatura pareti scavi – palancole

Nell'armatura di pareti di scavi è compreso il nolo, la perdita parziale di materiali, il disarmo. Nell'impiego di palancole metalliche di qualsiasi tipo sono invece compresi i tracciamenti, la preparazione degli accessi e dei piani di lavoro, il trasporto e l'allontanamento di tutte le attrezzature, l'infissione in terreni di qualsiasi natura e consistenza, l'estrazione, il noleggio delle palancole per i primi 30 giorni (o periodo inferiore), l'assistenza dell'impresa e quant'altro necessario per la formazione e l'utilizzo della palanca.

2.6 Rinterri

Per qualunque opera di rinterro, fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, devono essere impiegate in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati; nel caso vengano a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si deve provvedere alle materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione dei suddetti rinterri, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità e precauzione.

Le materie trasportate in rinterro non devono essere scaricate direttamente contro le murature, ma devono essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri; per tali movimenti di materie deve sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

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

Se i rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio deve esser eseguito sulla base del volume del vano interrato senza tener conto del maggior quantitativo di materiali reso necessario dal costipamento

Nella formazione dei rinterri è compreso l'onere per la stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti. Il volume dei rinterri e dei rilevati deve essere misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

2.7 Formazione rilevati

Nella formazione dei rilevati è compreso l'onere per la stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non bisogna tenere conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti. Il volume dei rinterri e dei rilevati deve essere misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Per la formazione di rilevati, fino alle quote prescritte dalla Direzione lavori, si devono sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in genere, di tutte quelle che, con l'assorbimento d'acqua, possono causare spinte.

Nell'esecuzione dei suddetti rilevati, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità e precauzione affinché le murature siano sottoposte ad un carico uniforme distribuito per evitare pressioni e spinte pregiudizievoli alla stabilità delle stesse.

E' vietato ad ogni modo addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si dovessero rendere necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni sopra dette sono a tutto carico dell'Appaltatore.

I rilevati devono essere misurati geometricamente in base ai profili ed alle sezioni del progetto restando a carico dell'appaltatore i ricarichi eventualmente occorrenti in seguito a costipamento od a cedimenti che si manifestassero entro i termini del collaudo.

3 Opere in C.A.

3.1 Calcestruzzo confezionato in cantiere in betoniera per interventi parziali e limitate quantità

Le opere riguardanti sottofondazioni, fondazioni, le murature (entro e fuori terra) e le strutture armate in conglomerato cementizio vengono realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera; per le sottofondazioni con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto, per le fondazioni e le murature :

- con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri.
- con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, per spessori non inferiori a 17 cm, compresa la vibratura; esclusi casseri e ferro.
- realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, per spessori non inferiori a 17 cm, esclusi ferro e casseri, compresa la vibratura.

3.2 Calcestruzzi ordinari confezionati in impianti

Sottofondazioni realizzate mediante getto di calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, diametro max degli aggregati 32 mm, consistenza S5.

Fondazioni (plinti, travi rovesce, platee), realizzate mediante getto di calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, diametro max degli aggregati 32 mm, consistenza S5, esclusi ferro e casseri. Murature armate entro e fuori terra, strutture (pilastri, travi, coree, solette,

murature di vani scala e ascensori) murature armate entro e fuori terra, strutture (pilastri, travi, coree, solette, murature di vani scala e ascensori) realizzate mediante getto di calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, diametro max degli aggregati 32 mm, consistenza S5, per spessori non inferiori a 17 cm, compresa vibratura, esclusi ferro e casseri.

3.3 Casseforme per C.A.

Le casseforme e le relative opere provvisorie di supporto, di sostegno e/o puntellamento devono essere progettate e realizzate in modo da contenere/o sopportare le azioni e le sollecitazioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo ed essere idonee a garantire il rispetto delle dimensioni geometriche, delle tolleranze e dei requisiti di finitura della superficie del calcestruzzo previsti dalle specifiche del Capitolato Tecnico. Nelle casseforme per getti in calcestruzzo con impiego di pannelli in qualsiasi tipo, sono comprese le armature di sostegno, il disarmante, la manutenzione ed il disarmo; nell'utilizzo di casseforme per impalcato di solai misti in calcestruzzo e laterizio gettati in opera il costo è già compreso nel prezzo dei solai gettati in opera mentre nel banchinaggio rompitratta per solai prefabbricati il costo è già compreso nel prezzo dei solai prefabbricati.

3.4 Acciaio per C.A.

Il Direttore dei lavori, prima della messa in opera , è tenuto a verificare che tutte le forniture di acciaio per c.a. provenienti direttamente dallo stabilimento di produzione siano accompagnate dalla documentazione richiesta dalle Norme tecniche vigenti oltre a vigilare sulle lavorazioni in cantiere in merito alla verifica dell'etichettatura del fascio di barre e alla verifica del marchio di laminazione riportato sulla barra con quello riportato sull'attestato di qualificazione.

Nella fornitura e posa di acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, per cemento armato, in opera è compresa la lavorazione, la posa, i sormonti, lo sfrido, le legature, mentre sono compresi

tagli, sfridi, legature nella posa in opera della rete di acciaio elettrosaldato. Nella fornitura del trefolo in opera, sono invece compresi gli oneri di tesatura anche in più riprese e l'incidenza delle testate e degli ancoraggi.

3.5 Getto manuale di calcestruzzi per piccoli e circoscritti quantitativi

Il getto manuale di calcestruzzi è previsto solo per piccoli quantitativi da gettare in zone non raggiungibili da un qualsiasi mezzo meccanico (miniescavatori, motocarriole, nastri trasportatori, ecc.). Il prezzo compensa sia il getto sia la movimentazione del calcestruzzo, completamente manuali, dalla bocca della betoniera al sito di impiego. Si sono indicate le resistenze caratteristiche, come richiesto dalle norme vigenti per le strutture in cemento armato; data la situazione specifica di piccola produzione di impasto, si è ritenuto utile anche indicare i dosaggi minimi di cemento che con una buona lavorazione possono garantire l'ottenimento delle resistenze caratteristiche richieste.

Per quanto riguarda le opere relative a sottofondazioni, fondazioni armate, murature armate e non armate, strutture varie (pilastri, travi, solette, gronde ecc) in conglomerato cementizio sono da realizzarsi mediante getto manuale del calcestruzzo confezionato con betoniera, con cemento 42.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla destinazione del getto.

3.6 Norme calcestruzzi

La norma UNI EN 206 ai fini di una corretta ed univoca identificazione delle prestazioni del calcestruzzo, impone al proscrittore di definire, in fase di progetto, i seguenti parametri:

- La richiesta di conformità alla EN 206.
- La classe di resistenza a compressione che viene determinata dalle verifiche di calcolo della struttura e deve soddisfare i requisiti minimi imposti dalle classi di esposizione.
- Le classi di esposizione (UNI 11104) che devono essere determinate prima della verifica strutturale poiché danno indicazioni sui valori minimi dei

copriferri e delle prestazioni del calcestruzzo (classe di resistenza minima e quantità di cemento minima e rapporto acqua/cemento massimo)

- La dimensione massima nominale dell'aggregato viene stabilita in base alla geometria dell'elemento strutturale che non deve essere maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copri ferro aumentato del 30%
- La classe di contenuto in cloruri e la classe di consistenza

Le norme UNI EN 206 e UNI 11104 introducono 6 classi di esposizione per il calcestruzzo strutturale (dove oltre al massimo rapporto a/c e al minimo contenuti di cemento viene indicata anche la minima classe di resistenza tutto per garantire la durabilità del materiale), tali classi sono state riportate anche nelle Linee Guida sul Calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Secondo le norme UNI EN 206 e UNI 11104, la consistenza deve essere determinata mediante le seguenti prove dai cui risultati vengono definite le classe di consistenza del calcestruzzo

UNI EN 206 Calcestruzzo . Specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI EN 197-1 Cemento – Parte 1 Composizione, specificazione e criteri di conformità per cementi comuni.

La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 197-1. La norma definisce e specifica 27 distinti prodotti di cementi comuni, 7 cementi comuni resistenti ai solfati, nonché 3 distinti cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale e 2 cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale, resistenti ai solfati e i loro costituenti. La definizione di ogni cemento comprende le proporzioni di combinazione dei costituenti per ottenere questi diversi prodotti in una gamma di nove classi di resistenza. La definizione comprende anche i requisiti che i costituenti devono rispettare e i requisiti meccanici, fisici e chimici dei 27 prodotti e le classi di resistenza. La norma definisce anche i criteri di conformità e le rispettive regole

UNI EN 12649 - Compattatori di calcestruzzo e macchine lisciatrici – Sicurezza

UNI EN 206 - Calcestruzzo – Parte 9: Regole per il calcestruzzo autocompattante (SCC)

UNI EN 12390-6 - Prova su calcestruzzo indurito – Parte 6 : Resistenza a trazione indiretta dei provini

PROMEMORIA PER I DIRETTORI LAVORI - Il D.M. del 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni e la C.M. applicativa n. 617 del 02/02/09 entrati in vigore il 01/07/09 hanno introdotto profonde innovazioni nel campo della progettazione e dei controlli modificando e rimarcando obblighi e responsabilità di tutte le figure coinvolte nel processo produttivo legato al cantiere. Per facilitare l'espletamento dei principali adempimenti richiesti dalla nuova normativa se ne riporta un estratto:

CALCESTRUZZO

PRELIEVO DEI PROVINI

I cubetti di calcestruzzo vanno prelevati sempre a coppie (una coppia di cubetti, prelevata dallo stesso getto, è un prelievo) e devono essere sempre accompagnati dal verbale di prelievo al quale il certificato emesso dal laboratorio farà riferimento. I cubetti devono essere identificati mediante sigle, etichettature indelebili, etc. Le dimensioni nominali dei provini con inerte massimo impiegato di 30 mm. di diametro sono 150x150x150 mm. con tolleranza dell'1% (± 1.5 mm.) rispetto alla faccia rasata e dello 0,5% ($\pm 0,75$ mm.) rispetto alle facce cassate. Qualora il provino non rientri nelle suddette tolleranze il laboratorio non indicherà le dimensioni nominali ma le effettive misure dei lati espresse in millimetri. Se però tali dimensioni sono maggiori o minori del 2% rispetto alle nominali (147 – 153 mm.) il provino è da rettificare o da scartare. Se superiori a 153 mm. va rettificato, se inferiori a 147 mm. Va cappato con spessore non superiore a 5 mm. Pertanto provini con lati inferiori a 142 mm. vanno scartati.

Le superfici di prova non devono avere errori di planarità superiori a 0,09 mm. e gli spigoli errori di perpendicolarità superiori a 0.5 mm.

Concludendo si ribadisce che è opportuno confezionare i provini in casseforme metalliche o in resina (con uso di agente disarmante) in grado di assicurare le tolleranze dimensionali prescritte; le casseforme a perdere in polistirolo si deformano facilmente in fase di getto

e presentano una finitura superficiale che non assicura sempre il rispetto della planarità delle facce e delle dimensioni richieste. I costi dell'eventuale spianatura o cappatura saranno addebitate in aggiunta al preventivo delle prove.

STAGIONATURA DEI PROVINI

Occorre lasciare i provini nelle casseforme per almeno 16h, ma non oltre 3 giorni alla temperatura di $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ e $(25\pm 5)^{\circ}\text{C}$ nei climi caldi, proteggendoli da urti, vibrazioni e disidratazione. Una volta rimossi dalle casseforme, i provini devono essere conservati, fino al momento della prova, in acqua a temperatura di $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ oppure in ambiente a $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ ed umidità relativa $>95\%$.

CONTROLLO DI TIPO A

Edifici con miscela omogenea compresa tra 100 e 300 m³: 3 prelievi (6 cubetti di calcestruzzo), ogni 100 m³ (per 300 m³: 2 cubetti x 3 = 6 cubetti). Per ogni giorno di getto va comunque effettuato un prelievo; quindi il numero totale dei prelievi sarà almeno pari al numero di giorni in cui sono stati effettuati i getti.

Edifici con meno di 100 m³ di miscela omogenea: bastano solo n. 3 prelievi (6 cubetti di calcestruzzo) e non è obbligatorio il prelievo giornaliero.

Edifici con miscela omogenea compresa tra 300 e 1500 m³: un controllo ogni 300 m³ massimo di miscela (ad esempio per 900 m³ di getto vanno effettuati 3 controlli, ovvero $3 \times 6 = 18$ cubetti). Anche in questo caso è obbligatorio il prelievo giornaliero.

Riassumendo: la Circolare 617 ribadisce che ai fini di un efficace controllo di accettazione di Tipo A è necessario che il numero dei campioni da prelevare e provare sia non inferiore a sei (tre prelievi) anche per getti di quantità inferiore a 100 metri cubi di miscela omogenea. Le prove dovranno essere svolte intorno al ventottesimo giorno o al limite con qualche settimana di ritardo.

La CM 617 - capitolo 11.2.5 - impone ai Laboratori di Prova che qualora il numero dei campioni di calcestruzzo consegnati sia inferiore a 6, sul certificato di prova venga apposta la seguente nota: “Si segnala al Direttore dei Lavori che il numero dei campioni provati non è sufficiente per eseguire il controllo di tipo A previsto dalle norme tecniche per le costruzioni”.

Imprese e Direttori dei Lavori dovranno quindi porre la massima attenzione al numero dei campioni da prelevare e sottoporre a prova per evitare che il relativo certificato sia di fatto inefficace per il controllo di accettazione.

Si ricorda infine che in assenza di firma e timbro del Direttore Lavori sulla richiesta di prove il laboratorio è obbligato ad emettere, in luogo del Certificato, un documento simile denominato “Rapporto di prova” che non avrà però validità a tutti gli effetti di legge.

CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

Tale controllo viene effettuato mediante carotaggi e successiva prova di compressione. Si consiglia, ove possibile di prelevare

carote con diametri tra 100 e 150 mm; per ottenere una stima attendibile della resistenza di un'area di prova devono essere prelevate e provate almeno tre carote. Il rapporto fra altezza e diametro deve essere compreso tra 1 e 2.

I campioni devono essere conservati e provati umidi, in modo da impedirne l'essiccazione in aria. Il valor medio della resistenza cilindrica in opera dovrà risultare non inferiore all'85% del valor medio cilindrico, definito in fase di progetto, secondo quanto ben esplicitato al cap. 11.2.6 della CM 617.

4 Specifiche tecniche acquedotto

4.1 Specifiche tecniche per la fornitura dei materiali idraulici: tubi e pezzi speciali in ghisa sferoidale

Generalità e prescrizioni normative

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001 e conformi alla norma EN 545

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione: 420 MPa
- allungamento minimo dopo rottura: 10% (da DN 40 a DN 1000), 7 % (da DN 1100 a DN 2000) durezza Brinell: $\geq$ 230 HB per tubazioni

I diametri esterni, gli spessori, le caratteristiche meccaniche, le tolleranze ammesse sulle dimensioni e sulle masse, dovranno essere quelli che risultano dalla citata UNI EN 545 per i relativi diametri nominali DN e classi di pressione C. Queste ultime dovranno corrispondere alle classi minime consentite dalla citata norma per i diametri nominali adottati, ovvero Classe 40 per diametri nominali da DN 40 a DN 300 (estremi inclusi), Classe 30 per diametri nominali da DN 350 a DN 600, Classe 25 per diametri nominali da DN 700 a DN 1000 e Classe 20 per diametri nominali da DN 1100 a DN 2000. Le lunghezze dei tubi, salvo diversa indicazione, dovranno essere quelle indicate dalla stessa UNI EN 545.

Le deviazioni angolari minime permesse dovranno essere conformi al punto 5.2.1 della norma UNI 545. Per quant'altro non specificato, i tubi devono avere caratteristiche conformi al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 e successivi aggiornamenti.

Per tutta la lunghezza dello scavo, durante il rinterro, a circa 30/40 cm dalla generatrice superiore della tubazione, dovrà essere posata una banda di segnalazione realizzata con rete laminare e nastro segnalatore con stampigliata la scritta "ATTENZIONE TUBO ACQUA". La rete di segnalazione avrà le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione longitudinale 360 Kg/m;
- resistenza a trazione diagonale 80 Kg/m;
- allungamento a rottura long. 5 %;
- polimero polipropilene;
- maglia rete ovoidale 6 x 1 cm;
- colore blu;
- altezza 50 cm;
- lunghezza bobine 250 m

Estremità

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello in elastomero.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico conforme alla norma UNI 9163 o equivalente. L'eventuale proposta di prodotti equivalenti in fase di offerta andrà accompagnata da apposita documentazione finalizzata a dimostrare, in modo ritenuto soddisfacente dalla stazione appaltante, che la soluzione individuata ottempera in maniera equivalente ai requisiti definiti dalle specifiche tecniche del presente capitolato (vedi comma 4 e comma 5 dell'art. 68 D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163).

Le guarnizioni del giunto dovranno essere della migliore qualità, con caratteristiche di durezza ed elasticità adeguate alla perfetta tenuta idraulica del giunto alla pressione di prova del tubo, come definita dalla già citata UNI EN 545. Inoltre, le guarnizioni stesse dovranno essere costruite in conformità alle disposizioni di cui al Decreto 6 aprile 2004, n. 174 ed alla norma EN 681-1. Esse, inoltre, non devono contenere alcun elemento solubile in acqua che possa dare sapore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta

Per la giunzione dovranno essere inoltre esibiti i certificati delle prove di prestazione di cui al punto 7 della norma EN 545 in originale o in copia conforme rilasciati da un ente certificatore (secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020) accreditato da organismo accreditatore membro dell'EA (European Cooperation for Accreditation) o dell'IAF (International Accreditation Forum).

Quando prescritto devono essere adottati sistemi di giunzione antisfilamento adeguati alle contingenti pressioni di funzionamento ed alle condizioni di posa.

Le flange di accoppiamento dei raccordi nelle giunzioni flangiate devono essere forate secondo le norme UNI EN 1092-2 PN 16 (ex UNI 2277-67), salvo diverse disposizioni della DL.

I tubi devono essere forniti con testate chiuse e protette da appositi tappi in plastica

Rivestimento protettivo

Tutti i tubi e pezzi speciali in ghisa sferoidale dovranno essere rivestiti all'interno ed all'esterno.

Le tubazioni dovranno inoltre essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545 e certificato secondo quanto prescritto al punto 7.1 della suddetta norma in originale o copia conforme rilasciato da un ente certificatore (secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020) accreditato da organismo accreditatore membro dell'EA (European Cooperation for Accreditation) o dell'IAF (International Accreditation Forum).

Il cemento, come prescritto dalla norma EN 545 al paragrafo 4.5.3.1, dovrà essere conforme alla norma EN197-1 ed alla Direttiva Europea 98/83/EC con certificato in originale o copia conforme rilasciato da un ente certificatore (secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020) accreditato da organismo accreditatore membro dell'EA (European Cooperation for Accreditation) o dell'IAF (International Accreditation Forum).

Le tubazioni saranno rivestite esternamente con una lega di zinco e alluminio con una massa minima pari a 400 g/m², con successiva vernice epossidica di finitura secondo quanto indicato nella norma EN 545 e per le prestazioni indicate al paragrafo D.2.2 dell'appendice D della suddetta norma, secondo il quale evidenza delle prestazioni a lungo termine per la soluzione suddetta (per esempio prove e referenze) dovrà essere fornita dal fabbricante e accompagnata da certificato di terza parte da ente accreditato secondo norme UNI CEI 45000 per la conformità del rivestimento alla norma EN 545 e di attestazione di avvenuto controllo in stabilimento da parte dell'ente stesso, che certifica le referenze presentate dal produttore.

Raccordi

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere prodotti in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001 e conformi alla norma EN 545. La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei raccordi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Resistenza a trazione: 420 MPa
- allungamento minimo dopo rottura: 5%
- durezza Brinell: 250 HB

I raccordi dovranno avere le estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anelli in gomma e/o a flangia con foratura conforme alla norma EN 1092-2.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, potrà essere elastico di tipo:

- meccanico con controflangia e bulloni, il cui serraggio assicura la tenuta di una guarnizione in elastomero, conforme alla norma EN 681-1, all'interno di un bicchiere
- automatico conforme alla Norma UNI 9163 o equivalente con guarnizione in elastomero conforme alla norma EN 681-1, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma alla compressione esercitata dal fluido

Per la giunzione dovranno essere inoltre esibiti i certificati delle prove di prestazione di cui al punto 7 della norma EN 545 in originale o in copia conforme rilasciati da un ente certificatore (secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020) accreditato da organismo accreditatore membro dell'EA (European Cooperation for Accreditation) o dell'IAF (International Accreditation Forum).

I raccordi devono essere forniti con rivestimento esterno ed interno di vernice, in conformità a quanto specificato nel punto 4.6.2 della Norma UNI EN 545 o con un rivestimento epossidico in conformità alla EN 14901.

I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili (ex C.M.S. N°102 del 2/12/78).

Le classi di pressione, ovvero le pressioni di funzionamento ammissibili, dovranno essere conformi a quanto riportato nell'appendice della Norma UNI EN 545. Le deviazioni angolari minime permesse dovranno essere conformi al punto 5.2.1 della norma UNI 545. Il collaudo in fabbrica sarà effettuato secondo quanto prescritto dalla Norma EN 545.

Marchature

Tutti i tubi ed i raccordi devono essere marcati in modo leggibile e durevole e devono essere riportati i seguenti dati:

- il nome o il marchio del fabbricante
- l'identificazione dell'anno di fabbricazione
- la designazione della ghisa sferoidale
- il DN
- la classificazione PN delle flange per i componenti a flangia
- il riferimento alla norma UNI 545 • la designazione della classe di pressione dei tubi centrifugati

Certificati di origine e prove

Prima della relativa posa in opera, dovranno essere consegnati alla DL i seguenti documenti:

- Copia del Certificato di Prodotto per la conformità prestazionale alla norma EN 545 per i tubi ed i pezzi speciali offerti, emesso da Organismo Terzo certificato a norma EN 45011 e accreditato da Organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento; il certificato di prodotto sottintende il superamento delle necessarie prove di prestazione per le quali si richiedono altresì certificazioni di Ente Terzo per tutti i giunti dei tubi e dei raccordi compresi nell'offerta e quindi i certificati delle prove di prestazione di cui al punto 7 della norma EN 545 in originale o in copia conforme rilasciati da un ente certificatore (secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020) accreditato da organismo accreditatore membro dell'EA (European Cooperation for Accreditation) o dell'IAF (International Accreditation Forum) e precisamente inerente a:
 - Tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione interna positiva
 - Tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione interna negativa

- Tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione esterna positiva
- Tenuta idraulica dei giunti elastici nei confronti della pressione interna dinamica
- Certificato del Fabbrikante dei tubi e dei raccordi che le guarnizioni dei giunti elastici sono conformi alle norma EN 681-1 tipo WA
- Certificazione di alimentarietà rilasciata da laboratorio di analisi di primaria importanza, avente sede in Italia e/o Unione Europea, attestante la conformità alle disposizioni del Decreto Ministeriali n. 174 del 06/04/2004 per ogni singola mescola di elastomero per le guarnizioni e per ogni singola vernice utilizzata
- Certificato del Sistema di gestione Qualità ISO 9001e Certificato del Sistema di gestione ambientale ISO 14001rilasciati da organismo di parte terza accreditato secondo norme UNI EN 45012:
- Scheda indicante le caratteristiche dei tubi, dei materiali impiegati e delle guarnizioni;
- Evidenza delle prestazioni a lungo termine secondo quanto richiesto dalla norma UNI 545– Appendice D Paragrafo D.2.2. per il rivestimento esterno richiesto a base di una lega zinco/alluminio in ragione di 400 gr/m² mediante referenze suddivise per DN ed anno di fornitura ovvero certificato di terza parte accreditato secondo norme UNI CEI 45000 di conformità del rivestimento alla norma e di attestazione di avvenuto controllo in stabilimento da parte dell'ente stesso, che certifica le referenze presentate dal produttore.
- Certificato in originale o copia conforme rilasciato da un ente certificatore (secondo le norme EN 45000 ed EN ISO 17020) accreditato da organismo accreditatore membro dell'EA (European Cooperation for Accreditation) o dell'IAF (International Accreditation Forum) per la malta cementizia conforme alla Direttiva Europea 98/83/EC ed alla norma EN197-1 come richiesto dalla norma EN 545al paragrafo 4.5.3.1

In fase di accettazione dei materiali sarà facoltà della Direzione Lavori :

- Effettuare la misura dello spessore della parete di ghisa con un apparecchiatura di tipo ad ultrasuoni per la conformità alla norma UNI EN 545
 - Effettuare le misure degli spessori dei rivestimenti interni ed esterni a mezzo di apparecchiature di tipo elettromagnetico per la conformità alla norma UNI EN 545.
- Il valore di riferimento dello spessore del rivestimento esterno sarà calcolato secondo la norma UNI EN 545

Collaudi

Tutti i tubi devono essere collaudati singolarmente in fabbrica alla pressione prescritta dalla norma UNI. I giunti elastici devono risultare a perfetta tenuta sia alle pressioni suddette, sia in depressione.

La DL si riserva la facoltà di eseguire in fabbrica prove idrauliche sul 5% dei tubi da fornire. Se tale collaudo non risulterà totalmente favorevole, si potrà richiedere di ripetere le prove su tutti gli altri tubi. La DL si riserva inoltre di far eseguire in fabbrica o presso laboratori di fiducia, prove di resistenza e qualità dei materiali.

4.2 Specifiche tecniche per la fornitura dei materiali idraulici: saracinesche e accessori

Generalità e prescrizioni normative

Per quanto attiene alle generalità, alla serie delle grandezze, alle forme costruttive, alle dimensioni ed alle relative tolleranze, si fa espresso riferimento alla serie UNI EN 1074 e alla UNI EN 1171.

Le saracinesche devono essere della migliore qualità, di marche e caratteristiche da approvarsi dalla DL, sulla base dell'esame dei campioni presenti. Si intendono garantite per cinque anni dalla posa; ciò vale in particolare per il rivestimento di tenuta della gomma del cuneo. Per tale periodo l'Appaltatore sarà tenuto a sostituire la saracinesca a sua totale cura e spese, nel caso di bloccaggio degli organi di manovra o di perdite di tenuta.

Le fusioni in ghisa dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da riuscire compatta, cioè senza soffiature, porosità o altri difetti. Esse dovranno essere perfettamente sbavate e ripulite da residui di fonderia. Nelle fusioni non saranno inoltre assolutamente ammesse suggellature con saldature o materiali da riporto.

Le saracinesche devono essere flangiate, a perfetta tenuta di classe PN 10 – PN 16, salvo diverse disposizioni della D.L., e devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.1/2-

Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica.

Lo scartamento fra le flange deve essere quello del tipo a corpo ovale, cioè pari al diametro nominale +200 mm, del tipo senza incastro sul fondo, con rivestimento in gomma sul cuneo e scarico antigelo, con corpo cappello e cuneo in ghisa sferoidale di qualità non inferiore al tipo GS 400 – 12 UNI EN 1563, albero di grande sezione trafilato o forgiato in acciaio inossidabile AISI 420, supporto dell'albero in ottone, tenuta sull'albero con anelli "O-Ring", flange forate secondo le norme UNI EN 1092-1 PN 10 – PN 16 (ex UNI 2277-67), internamente ed esternamente verniciate con resine epossidiche atossiche, spessore minimo 150 micron, applicate previa sabbiatura a metallo bianco, bulloni protetti dalle corrosioni.

Per assicurare una maggiore durata, non vi devono essere parti di supporti in plastica e la superficie di contatto frontale fra la gomma di tenuta che riveste il cuneo ed il corpo della saracinesca deve essere la minima indispensabile, preferibilmente limitata alla posizione di chiusura totale. Gli elementi di tenuta dovranno essere conformi a quanto indicato nella serie UNI EN 681.

Le saracinesche dovranno essere fornite con i seguenti accessori per la posa in sottosuolo, costituiti da:

- tubo riparatore in PVC di robusta struttura e di idonea lunghezza in relazione alla profondità di posa della apparecchiatura idraulica;
- asta di comando in acciaio zincato a sezione quadrata, avente dimensioni adeguate alle sollecitazioni cui sarà sottoposta. In particolare, la distanza tra l'asse della saracinesca e la sommità dell'asta di comando, completa del relativo quadro di comando (o pignone) deve essere pari a 1400 mm;
- quadro di comando (o pignone) in ghisa sferoidale GS 400 12 UNI EN 1563, con la parte superiore di forma tronco-piramidale e di dimensioni adeguate onde consentire l'effettuazione delle manovre. La parte inferiore dovrà essere atta a ricevere l'asta di comando con la quale dovrà essere perfettamente solidale tramite una coppiglia in acciaio inox;
- tubo di protezione in PVC di adeguata rigidità con spessore minimo di 3 mm e di

lunghezza idonea a contenere l'asta di comando che sporgerà dallo stesso per l'intera lunghezza del quadro di manovra (o pignone). Alla sommità, il tubo di protezione dovrà essere munito di coperchio di chiusura guida asta, opportunamente forato per il passaggio dell'asta. L'estremità inferiore del tubo di protezione dovrà essere conformata in modo da costituire una protezione integrale per l'asta di manovra della saracinesca dovendo essere perfettamente accoppiabile ad incastro alla campana di custodia.

Rivestimento protettivo

Le saracinesche dovranno essere rivestite all'interno e all'esterno. Il rivestimento dovrà essere costituito da vernici epossidiche, non dovrà contenere alcun elemento solubile in acqua, né alcun prodotto che possa dare sapore o odore all'acqua stessa dopo opportuno lavaggio della condotta. Il rivestimento, inoltre, non dovrà contenere elementi tossici.

Marcature

Si richiamano, al riguardo, le prescrizioni contenute nelle UNI EN 1074. Oltre ai parametri indicati nella suddetta tabella, le saracinesche dovranno altresì riportare impresso ben leggibile, l'anno di fabbricazione.

Certificati di origine e prove

Prima della relativa posa in opera, dovranno essere consegnati alla DL, i seguenti documenti:

- certificato delle materie prime impiegate nella costruzione;
- certificato di prova meccanica di trazione per la ghisa;
- certificato di prova di tenuta idraulica e pressione interna;
- certificato generale di collaudo della partita;
- dichiarazione di conformità nei riguardi della atossicità dei materiali utilizzati per la protezione interna ai sensi del Decreto 6 aprile 2004, n. 174

Prova idraulica delle condotte

Preliminarmente alle operazioni di prova idraulica delle condotte, di seguito descritte, l'Appaltatore dovrà fornire al Gestore gli elaborati "as built" delle opere acquedottistiche eseguite.

Le prove di tenuta idraulica verranno effettuate su tronchi di lunghezza variabile ma di sviluppo complessivo non superiore a 500 m, a tubazioni completamente o parzialmente interrato, secondo la convenienza e le disposizioni della DL, ma con giunti scoperti e ispezionabili. Prima dell'inizio della prova occorrerà accertarsi inoltre la stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e, se occorra, predisporre i contrasti necessari.

Nel riempimento della tubazione, da effettuare esclusivamente ad acqua, si dovrà fare in modo che non restino bolle d'aria; pertanto nel o nei punti più alti dovranno essere inseriti dei rubinetti che verranno lasciati aperti fino alla completa eliminazione dell'aria. Se una prova di tenuta non riuscirà soddisfacente, l'Appaltatore dovrà provvedere, immediatamente, all'eliminazione delle perdite, ripetendo poi la prova a sua cura e spese sino ad esito favorevole.

Le condotte dovranno essere provate in opera, esclusivamente ad acqua e con i giunti completamente in vista e ispezionabili, ad una pressione pari ad almeno 1,5 volte la massima pressione di esercizio e comunque a una pressione non inferiore a 6 bar e per una durata non inferiore a 24 ore consecutive. Di ciascuna prova effettuata l'Appaltatore avrà cura di redigere regolare verbale al quale occorrerà allegare il tracciato del manometro registratore utilizzato durante la prova. Ciascun verbale di prova dovrà essere sottoposto al visto della DL e dell'Alta Sorveglianza e costituirà parte integrante della documentazione da consegnare all'Amministrazione Comunale all'atto della consegna delle opere ultimate.

4.3 Posa in opera dei tubi in acciaio e dei relativi pezzi speciali

Tubi a giunti elastici

Prima di effettuare la giunzione dei tubi, ci si dovrà accertare che le testate dei tubi non abbiano subito danneggiamenti durante le operazioni di trasporto e sfilamento; la giunzione elastica non dovrà essere eseguita su testate schiacciate o comunque deformate. La guarnizione e le testate dovranno essere preventivamente ben pulite e lubrificate con l'apposito lubrificante fornito dal produttore dei tubi; non dovranno assolutamente essere usati oli o grassi minerali.

I tubi da giuntare dovranno essere ben allineati, con deviazioni tollerate non superiori ai 3 gradi; per deviazioni angolari superiori, si dovrà utilizzare l'apposita curva. Se per la spinta di infilaggio si userà la pala dell'escavatore, fra essa e il bicchiere dovranno essere interposte traverse di legno, per non danneggiare il bicchiere ed esercitare una spinta perfettamente assiale.

Per garantire la discontinuità elettrica della condotta, la testa del tubo non dovrà appoggiare contro il fondo del bicchiere; pertanto prima della posa, dovrà essere segnata sulla testa la lunghezza del tratto da imboccare nel bicchiere, in modo da tenere una distanza dal fondo di circa 4 mm.

A giunzione effettuata, dovrà essere verificato l'esatto posizionamento delle guarnizioni, mediante sonda-spessimetro.

L'inserimento di curve, imbocchi, pezzi a T, verrà di norma eseguito per saldatura, salvo particolari esigenze (rivestimenti plastici, ecc.) o disposizioni della DL; in ogni caso questi pezzi speciali, così come ogni deviazione dalla direzione rettilinea, dovranno essere ancorati con un adeguato blocco di calcestruzzo, esteso fin contro le pareti dello scavo.

Per gli attraversamenti eseguiti entro tubi di protezione e per gli incroci e parallelismi con altre strutture metalliche interrate dovranno essere interposti tra il tubo convogliante il fluido e quello di protezione, appositi distanziatori in materiale plastico, posti a un interasse non inferiore a 3 m.

Tubi a giunti saldati

Le giunzioni dei tubi dovranno essere eseguite con saldature elettrolitica o ossiacetilenica con due passate previa una accurata pulizia delle parti da saldare: le saldature che dovranno risultare a perfetta tenuta, dovranno essere eseguite a regola d'arte, senza soffiature o altri difetti

4.4 Posa in opera dei tubi in ghisa sferoidale e dei relativi pezzi speciali

Tubi a giunti elastici

Prima di effettuare la giunzione dei tubi, ci si dovrà accertare che le testate dei tubi non abbiano subito danneggiamenti durante le operazioni di trasporto e sfilamento; la giunzione elastica non dovrà essere eseguita su testate schiacciate o comunque deformate. La guarnizione e le testate dovranno essere preventivamente ben pulite e lubrificate con l'apposito lubrificante fornito dal produttore dei tubi; non dovranno assolutamente essere usati oli o grassi minerali.

Il letto di posa, il rinfiango e la cappa di copertura (fino a 20 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo) dovranno essere realizzati in sabbia.

I tubi da giuntare dovranno essere ben allineati, con deviazioni tollerate non superiori a quelle indicate dall'Azienda produttrice; per deviazioni angolari superiori, si dovrà utilizzare l'apposita curva. Se per la spinta di infilaggio si userà la pala dell'escavatore, fra essa e il bicchiere dovranno essere interposte traverse di legno, per non danneggiare il bicchiere ed esercitare una spinta perfettamente assiale.

Per derivazioni, deviazioni, riduzioni, piatti di chiusura, ecc.. si dovranno usare gli appositi pezzi speciali in ghisa sferoidale.

Per garantire la discontinuità elettrica della condotta, la testa del tubo non dovrà appoggiare contro il fondo del bicchiere; pertanto prima della posa, dovrà essere segnata sulla testa la lunghezza del tratto da imboccare nel bicchiere, in modo da tenere una distanza dal fondo di 10 mm.

A giunzione effettuata, dovrà essere verificato l'esatto posizionamento delle guarnizioni, mediante sonda-spessimetro.

L'inserimento, lungo la condotta, di curve, imbocchi, pezzi a T, riduzioni, piatti di chiusura (tutti realizzati mediante apposito pezzo speciale in ghisa sferoidale) comporterà la realizzazione di adeguati blocchi di calcestruzzo, estesi fin contro le pareti dello scavo, con funzione di ancoraggio dei suddetti pezzi speciali.

Quando prescritto dal progetto o dalla DL, si dovranno adottare gli speciali giunti antisfilamento (in questo caso i suddetti blocchi di ancoraggio non verranno realizzati).

Eventuali tagli del tubo, da contenersi nel minimo indispensabile, dovranno essere eseguiti con apposita macchina taglia tubi per ghisa. Per gli attraversamenti eseguiti entro

tubi di protezione e per gli incroci e parallelismi con strutture metalliche interrate dovranno essere interposti tra il tubo convogliante il fluido e quello di protezione, appositi distanziatori in materiale plastico, posti a un interasse non inferiore a 3 m.

Nei casi prescritti dalla DL i tubi dovranno essere completamente infilati nelle apposite guaine in polietilene fornite dal costruttore dei tubi, ben legate con filo di ferro zincato e plastificato di sezione minima di 1 mm² o con robusti nastri adesivi in polietilene; in corrispondenza delle loro giunzioni, le guaine dovranno sovrapporsi per almeno 50 cm.

Giunti a flange

Nella posa dei pezzi speciali, del valvolame o comunque delle tubazioni flangiate, si procederà per tratte rettilinee e per livellette, ponendo la massima cura nel disporre i pezzi secondo l'allineamento voluto, perfettamente centrati e con le flange accostate con precisione previa interposizione della guarnizione in lastra di gomma telata della migliore qualità e dello spessore di 3 mm circa.

Tali guarnizioni dovranno essere ricavate esclusivamente per tranciatura con apposito stampo, in modo che dopo la chiusura dei bulloni, non abbiano minimamente a sporgere nè ai bordi delle flange nè verso l'interno; i bulloni dovranno essere in acciaio anodizzato, se interrati dovranno essere spalmati di grasso grafitato e verranno alternativamente stretti a grado fino a raggiungere la perfetta chiusura e tenuta. È in ogni caso vietato l'impiego di più guarnizioni in uno stesso giunto.

Per le saracinesche di linea non terminali si adotteranno, sui lati, imbocchi e/o tazze che, grazie alla possibilità di spostamenti assiali dell'ordine delle decine di millimetri, fungono anche da giunto di montaggio e smontaggio.

Per le saracinesche terminali o vicine a curve si adotteranno imbocchi e/o tazze come sopra, ma con dispositivo antisfilamento.

4.5 Posa in opera di saracinesche e valvolame in genere

Le saracinesche di intercettazione, se di linea, saranno poste circa ogni 250 ÷ 300 m. Si avrà cura di disporre inoltre saracinesche in ogni incrocio e diramazione.

Per le saracinesche, se interrate, dovrà essere curato in special modo che l'albero di prolungamento ed i relativi manicotti siano

rigidamente collegati tra loro ed all'albero della saracinesca. Qualora l'albero e il tubo protettore dovessero essere accorciati od allungati in relazione alla quota della tubazione, l'Appaltatore sarà tenuto a provvedervi, fornendo i materiali necessari nel caso di allungamento.

L'albero di manovra dovrà sporgere sopra il cappellotto del tubo protettore almeno di tutto il manicotto terminale.

Il fondo delle saracinesche dovrà appoggiare saldamente su un basamento di almeno 10 cm di calcestruzzo magro.

In corrispondenza delle saracinesche il rinterro dovrà essere eseguito esclusivamente con sabbia grossa o ghiaietto perfettamente costipato, così da evitare successivi assestamenti.

Le valvole a farfalla dovranno essere di tipo flangiato, secondo quanto riportato sui disegni di appalto.

Le valvole a farfalla di tipo flangiato dovranno essere possibilmente a scartamento ridotto (ISO 5752 serie 14) , del tipo a doppio eccentrico, con corpo e lente in ghisa sferoidale non inferiore a GS 400 - ISO 1083 con albero in acciaio inossidabile AISI 420, verniciate internamente ed esternamente con resine epossidiche atossiche idonee al contatto con acqua potabile dello spessore minimo di 200 micron, secondo la Circolare 174/02 del Ministero della Sanità.

Analoga certificazione dovrà essere prodotta per la guarnizione di tenuta, la cui miscela dovrà risultare resistente all'invecchiamento. La manovra dovrà avvenire mediante riduttore a vite senza fine con chiusura destrorsa; ogni valvola dovrà prevedere sul riduttore un indicatore di posizione della lente ed essere predisposta per il comando elettrico con flangetta normalizzata ISO 5210.

Per il comando manuale si prevederanno i classici volantini in ghisa, eventualmente corredati da asta di prolunga se la manovra deve essere riportata in superficie.

I collaudi dovranno avvenire secondo le norme UNI EN 1074-2.

Per gli idranti la derivazione sarà fatta inserendo orizzontalmente un apposito pezzo a T sulla condotta stradale; sotto il piede a curva verrà disposto un opportuno appoggio in calcestruzzo; intorno all'idrante il rinterro andrà fatto con ghiaia media, allo scopo di disperdere facilmente l'acqua di scarico dell'idrante.

La saracinesca di esclusione dovrà essere installata nelle immediate vicinanze dell'idrante, sulla diramazione flangiata del pezzo a T. I chiusini stradali per valvolame e idranti, riportanti le indicazioni richieste dalla Stazione Appaltante, saranno forniti e posti in opera dall'Appaltatore; essi dovranno essere posati su solido basamento in malta cementizia, in modo da restare ben fissati e stabili; la superficie superiore dovrà risultare orizzontale ed a filo del piano stradale definitivo.

I chiusini degli impianti dismessi dovranno invece essere rimossi e riconsegnati alla Stazione Appaltante.

Il camino di discesa dovrà essere sempre munito di idonea scala a pioli fino allo sbarco sulla platea del manufatto, opportunamente cerchiata nei casi previsti dalle norme in materia antinfortunistica.

Le dimensioni in pianta della cameretta dovranno sempre consentire un passaggio libero da qualsiasi ingombro, tra le generatrici laterali della condotta e le pareti della cameretta non inferiore a 600 mm.

Dovrà parimenti essere rispettata la distanza minima di 600 mm tra la generatrice inferiore della condotta e la platea del manufatto. Tutte le strutture interrato dovranno essere opportunamente protette dalla eventuale presenza di acqua nel terreno circostante e rivestite con guaine di impermeabilizzazione.

La soletta superiore dovrà essere sempre totalmente amovibile e sollevabile tramite ganci annegati nel calcestruzzo e solidali ai ferri d'armatura della soletta stessa e ciò al fine di rendere agevole qualunque operazione di manutenzione e di sostituzione delle apparecchiature idrauliche in essa installate.

4.6 Specifiche tecniche per la fornitura dei materiali idraulici: tubazioni in polietilene ad alta densità

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI EN 1220- 1÷5/04, Istituto Italiano dei Plastici 312 - Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78. Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno rispettare le pressioni nominali richieste, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili: nome del produttore, sigla IIP, diametro, spessore, SDR, tipo di Polietilene, data di produzione, norma di riferimento; inoltre il tubo PE dovrà avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo. La giunzione dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni UNI EN 12201- 1÷5/04 e devono essere realizzata, a seconda dei casi, mediante: - saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/97; - saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10521/97; - raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (vedi UNI 9736/90), aventi caratteristiche idonee all'impiego. Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto e ritenuti idonei dalla D.L.. Per diametri fino a mm 110, per le giunzioni di testa fra tubi, sono in uso appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta. Prima della saldatura i tubi di polietilene dovranno essere perfettamente puliti con adeguate attrezzature da qualsiasi materiale estraneo che possa viziare il futuro esercizio della condotta. Sulle teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza. Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo. Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L.. I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi rulli di scorrimento ed essere tenuti dalla stessa attrezzatura in posizione

perfettamente coassiale. Prima della saldatura, se le facce da unire non si presentano perfettamente parallele e combacianti, le estremità dovranno essere intestate con apposita attrezzatura a rotelle in maniera da rispondere a questo requisito. Prima della saldatura le tubazioni dovranno essere perfettamente asciutte, prive di qualsiasi traccia di umidità. Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto, pioggia, neve, vento e polvere. La gamma di temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 gradi centigradi. A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento. La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti. Al termine delle operazioni di saldatura sull'ultima testa di tubo dovrà essere posto idoneo tappo ad espansione per garantire il mantenimento della pulizia all'interno della condotta. Alla posa delle tubazioni sul fondo dello scavo si procederà solo con adeguati mezzi d'opera per evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi dopo aver verificato la rispondenza plano-altimetrica degli scavi in funzione delle prescrizioni progettuali e della D.L.. Eventuali variazioni potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi non suscettibili di spostamento e preventivamente autorizzate dalla D.L.. In quei casi, prima di ogni variazione delle livellette, dovrà preventivamente essere studiato il nuovo intero profilo di progetto, da sottoporre ad espressa autorizzazione della D.L.

4.7 Specifiche tecniche per la posa delle condotte in pressione

Nella costruzione delle condotte dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui al D.M. 12/12/1985 sulle “Norme tecniche relative alle tubazioni” ed alla relativa Circolare Min. LL.PP. 20/03/86, n. 27291. Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di sabbia o sabbia stabilizzata con cemento, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti. Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari

ad almeno 10 cm di sabbia e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfiamento sempre in sabbia su ambo i lati della tubazione. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, tra tubi ed appoggi dovrà essere interposto adeguato materiale per la formazione del cuscinetto. In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo. La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato. In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi. I tubi, le apparecchiature, i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo. Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alla condotta già posata. Si dovranno adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte ed apparecchiature. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno. Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..

I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con grasso antiruggine. Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani

orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L.. Gli sfiati automatici, da collocarsi agli apici delle livellette o al cambio di livellette ascendenti di minima pendenza, saranno montati secondo le previsioni progettuali e le indicazioni della D.L. (normalmente su pezzo speciale a T con saracinesca sulla derivazione).

4.7.1 Condotte in polietilene

Nella posa dei tubi in polietilene le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI 9737/97 rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato. Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura testa a testa devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04. Le giunzioni di tubi e raccordi di polietilene mediante saldatura per elettrofusione devono essere eseguite in stretta conformità alla normativa UNI EN 12201-1÷5/04. La giunzione dei tubi dovrà essere eseguita rispettando l'allineamento delle linee azzurre/gialle di coostrusione apposte sui tubi.

4.7.2 Condotte in acciaio

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato. La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa. L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordoni di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare. Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà

essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive. Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento. L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa. Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione. Alle tubazioni metalliche posate in terreni chimicamente aggressivi, ai fini della protezione catodica dovranno essere applicate apposite membrane isolanti.

4.7.3 Condotte in ghisa

L'innesto dei tubi a giunto rapido dovrà essere eseguita con apposito apparecchio di trazione per assicurare un graduale scorrimento del tubo evitando strappi alla guarnizione del bicchiere. Per agevolare lo scorrimento della testa del tubo entro la guarnizione dovrà essere spalmata una apposita pasta lubrificante. Al termine delle operazioni di giunzione dovranno essere eseguiti i necessari (anche se provvisori e quindi successivamente da rimuovere) ancoraggi a seconda del tipo di condotta, delle pressioni e delle deviazioni o pendenze, cui seguirà il rinterro parziale dei tubi con materiale idoneo fino a raggiungere un opportuno spessore (che sarà prescritto dalla voce di progetto o, in difetto dalla D.L. in funzione del diametro delle tubazioni) sulla generatrice superiore dei tubi, lasciando scoperti i giunti in attesa del risultato delle prove di tenuta idraulica.

4.8 Operazioni preliminari la messa in esercizio delle condotte

A tubazioni completamente posate e interrate, prima della messa in servizio comprensiva del collegamento della nuova rete realizzata a quella esistente, dopo il lavaggio secondo le prescrizioni sopra esposte, verrà eseguita una prova generale di funzionamento che consisterà nel manovrare le saracinesche e gli idranti, nel controllare che la intera rete sottoposta alla pressione di esercizio non presenti perdita alcuna e nel verificare il libero deflusso dell'acqua nelle condotte eventualmente anche mediante prove di portata con misure di pressione. Sarà a carico dell'Appaltatore ricercare le eventuali fughe od ostruzioni ed eliminarle, dopo di che la prova stessa verrà ripetuta.

Verranno forniti e installati dall'Appaltatore, a sua cura e spese, i mezzi di prova secondo le disposizioni date dalla DL e dall'Alta Sorveglianza e l'acqua pulita per il riempimento delle tubazioni se non si potesse disporre di quella alimentante l'acquedotto.

Le prove e le verifiche suddette potranno essere fatte ripetere anche in occasione del collaudo definitivo.

La messa in esercizio, comprensiva di apertura dei collegamenti alla rete esistente e degli allacciamenti alle utenze (ovvero il trasferimento degli stessi dalla tubazione dismessa alla nuova rete), dovrà avvenire in presenza e nelle modalità indicate dal personale

S.I.I. oltre che dietro espressa indicazione della Direzione Lavori, solo e soltanto dopo esito positivo delle operazioni di collaudo.

Le operazioni di posa e collegamento sopraccitate potranno essere eseguite in ore notturne o giorni festivi e l'avviso di sospensione dell'erogazione acqua, alla cittadinanza/utenza, laddove ne fosse necessario, dovrà avvenire secondo le modalità riportate nella Carta dei Servizi del S.I.I. in vigore alla data di esecuzione dei lavori.

4.9 Pulizia e lavaggio dei tubi

È della massima importanza che prima e durante la messa in opera della tubazione non finiscano in essa corpi estranei. Durante l'accatastamento, prima della messa in opera, le teste dei tubi dovranno essere tenute chiuse con appositi tappi o coperchi di lamiera, legno o plastica (non con stracci o carta).

Prima della posa, l'interno del tubo dovrà comunque essere controllato ed eventualmente pulito da ogni deposito. Analoghe precauzioni dovranno essere adottate durante la posa, per evitare entrate di terriccio, di sassi, di animali, ecc.

Al termine dei lavori e prima dell'entrata in servizio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire un completo energetico lavaggio di tutte le

condotte con acqua pulita, con l'aggiunta di una soluzione adatta di ipoclorito di sodio o di calcio, secondo la seguente procedura:

- lavaggio della tubazione con acqua pulita fino alla fuoriuscita di acqua limpida;

- riempimento della tubazione con acqua pulita addizionata con ipoclorito di sodio al 15% per uso acquedottistico in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 901;
- permanenza di tale soluzione nella condotta per almeno 2 ore;
- energico spurgo e lavaggio della condotta con acqua pulita per almeno 30 minuti, comunque fino alla scomparsa dell'odore di cloro.

Le operazioni di lavaggio e disinfezione della condotta, prima della sua messa definitiva in esercizio, dovranno essere ripetute fino a quando l'esito degli esami fisico-chimico e microbiologici da effettuare a spese dell'Appaltatore, a cura del Laboratorio di Metropolitana Milanese S.I.I., e da consegnare alla DL, non daranno esito positivo.

Dal momento in cui vengono effettuati i prelievi di campionatura per le analisi chimiche – batteriologiche, la tubazione deve rimanere in spurgo continuo, tramite collegamento provvisorio di carico dell'acqua, attraverso un bocchettone a contatore, per potere contabilizzare i consumi di tale spurgo ed evitare ristagni all'interno delle condotte.

4.10 Pozzetti

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati. Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte. I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI EN 681- 1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione. 29

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555. Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque. Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

4.11 Collaudo

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite dagli enti gestori dell'acquedotto irriguo o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

Le pressioni di esercizio non sono state comunicate dagli enti gestori. Sono state assunte le seguenti pressioni di esercizio:

- Per le tubazioni delle reti di distribuzione, aventi diametro DN125, pari a 4 bar, per una pressione di collaudo pari a 6 bar;
- Per le tubazioni di mandata, aventi diametro DN200, pari a 8 bar, per una pressione di collaudo pari a 12 bar.

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro. La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo. I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi

inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse. L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea. Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito. Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo.