

# COMUNE DI VILLACIDRO

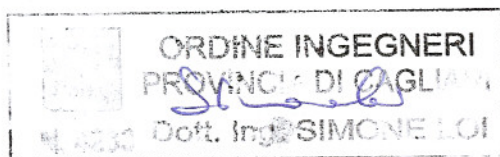
PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO

**- IMPIANTO DI PRODUZIONE BIOGAS E  
TRATTAMENTO RSU E FANGHI -**

**- Consorzio Industriale di Villacidro - S.P. 61 km. 4 Villacidro –  
loc. Cannamenda”**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
RETE ANTINCENDIO**

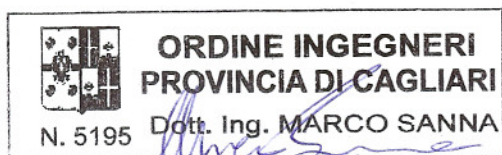
**Allegato N°12**



**I Tecnici:**

Dott. Ing. Simone LOI

Dott. Ing. Marco SANNA



## **PARTE I - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

### **CAPITOLO 1**

#### **Oggetto ed ammontare dell'appalto.**

#### **Designazione, forma e principali dimensioni delle opere.**

##### **Art. 1**

##### **Oggetto dell'appalto**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione dei lavori e delle provviste, la fornitura e la installazione delle opere e degli impianti previsti nel Progetto Esecutivo relativo alla "realizzazione di un nuovo locale gruppo di pressione e di una nuova riserva idrica a servizio degli anelli dell'impianto idrico permanentemente in pressione, destinato all'alimentazione degli idranti della piattaforma di captazione biogas, dell'area stoccaggio carta/vetro e dei moduli 1, 2 e 3 di discarica (quest'ultimo modulo è previsto come futuro ampliamento, ma attualmente non sarà realizzato – si veda Tav. 3 allegata), ed alla parziale sostituzione della rete idrica antincendio esistente" nel comune di Villacidro – Consorzio Industriale di Villacidro - S.P. 61 km. 4 Villacidro – loc. Cannamenda affidati all'impresa aggiudicataria (che per brevità in seguito viene chiamata Appaltatore), dalla Società Villaservice s.p.a. (che per brevità viene chiamata in seguito Amministrazione Appaltante).

L'Appalto ha per oggetto i lavori, le somministrazioni e le forniture complementari occorrenti per la realizzazione delle opere indicate nella documentazione di progetto e nelle specifiche tecniche, nonché le prestazioni di mano d'opera, la fornitura di materiali e le opere murarie occorrenti per la posa in opera e per l'assistenza alle ditte fornitrici di installazioni o prestazioni non compresi nell'Appalto, ma facenti parte del medesimo complesso alla cui realizzazione si riferisce l'Appalto.

Il contenuto dei documenti di progetto deve essere ritenuto esplicativo al fine di consentire all'Appaltatore di valutare l'oggetto dei lavori ed in nessun caso limitativo per quanto riguarda lo scopo del lavoro. Deve pertanto intendersi compreso nell'Appalto anche quanto non espressamente indicato ma comunque necessario per la realizzazione delle diverse opere.

Le opere saranno eseguite a perfetta regola d'arte, saranno finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate, scopo del quale l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza.

Fanno parte dell'Appalto anche eventuali varianti, modifiche e aggiunte a quanto previsto nei documenti sopracitati che potranno essere richiesti all'Appaltatore in corso d'opera per mezzo di altri disegni complementari ed integrativi o per mezzo di istruzioni espresse sia dal Direttore dei Lavori che dal Committente ed anche le eventuali prestazioni di mano d'opera e mezzi per assistenza ad altre Imprese fornitrici di installazioni e prestazioni non compresi nel presente Appalto, ma facenti parte del medesimo complesso.

Il presente Capitolato si propone di evidenziare le caratteristiche costruttive e dei lavori da svolgersi, tenuto conto in modo particolare della caratteristica del luogo. Resta inteso che tutti i materiali necessari all'esecuzione dei lavori, anche se non descritti, devono essere forniti da primaria casa costruttrice, di ottima qualità e conformi allo spirito del presente Capitolato ed alle normative vigenti. Le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Per tutte le presenti specifiche tecniche contenute nel Capitolato valgono, a chiarimento e integrazione, gli elaborati grafici denominati «progetto esecutivo, impiantistico, particolari costruttivi e dettagli».

Le opere previste nel presente appalto sono le seguenti:

- Impianti tecnologici
- Opere edili

Tutte le opere sopracitate, sono dettagliatamente descritte ed illustrate nel Capitolato Speciale, nei grafici, nelle relazioni e negli elaborati allegati che costituiscono parte integrante del Capitolato stesso ed il cui elenco è riportato al successivo art. 7.

##### ***2.1. Importo Complessivo dell'Appalto.***

L'importo complessivo dei lavori è pari a **€ 355'894,44**, comprensivo dell'importo delle opere necessarie a garantire la sicurezza dei lavoratori ai sensi del D.Lgs. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni di **€ 9'437,19** i quali non sono soggetti a ribasso d'asta.

L'ammontare complessivo dei lavori a base d'asta è di **€ 355'894,44**.

Ai sensi degli artt. 3 e 30 del D.P.R. 34/2000 ed in conformità all'all. "A" al predetto D.P.R., i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere "OG11". Sono previsti lavori appartenenti a categorie scorparabili ai sensi dell'art. 30 del D.P.R. 34/2000.

come risulta dal seguente prospetto

#### DESCRIZIONE

1) Impianti tecnologici	Euro	296'560,06	OG	11
2) Opere edili	Euro	49'897,19	OG	3
<b>Sommano</b>	<b>Euro</b>	<b>346'457,25</b>		

Di tale importo complessivo, la categoria prevalente è la OG11 per un importo di Euro 296'560,06.

#### 2.2. Lavori a corpo

L'importo dei lavori, è da compensarsi **a corpo**. Tale importo comprende il corrispettivo, non soggetto a ribasso d'asta, per gli apprestamenti ed attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori (D.Lgs. 81/08) di **Euro 9'437,19**.

Come avanti specificato nel prezzo a corpo stabilito per la realizzazione delle opere su indicate, si deve intendere compensato all'Appaltatore ogni onere generale e particolare nessuno escluso per dare le stesse perfettamente funzionanti e complete anche nelle parti non esplicitamente descritte e prescritte nel presente Capitolato Speciale e nel progetto esecutivo.

In conseguenza, il prezzo a corpo stabilito per ogni singola opera non potrà subire variazioni in aumento per effetto di previsioni incomplete od erronee fatte dall'Appaltatore nella determinazione del ribasso percentuale offerto in sede di gara.

Nel valutare l'offerta delle opere a corpo, l'Appaltatore inoltre dovrà tenere conto degli oneri per:

- fornitura in sito di tutti i materiali ed apparecchiature;
- prestazioni di mano d'opera;
- noleggi di tutte le attrezzature necessarie di qualunque specie occorrenti allo svolgimento dei lavori;
- trasporti di qualunque natura ed entità ed a qualunque distanza;
- spese per l'applicazione delle norme sulla sicurezza dei lavoratori;
- spese contrattuali e fiscali.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile e non escluse da altre Norme del presente Capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a revisione per esplicita dichiarazione del presente Capitolato Speciale d'appalto

#### 2.3. Distribuzione degli importi

Con riferimento all'importo di cui al precedente punto 2.1, la distribuzione relativa alle varie categorie di lavoro da realizzare per i lavori a corpo, risulta dal prospetto riportato al seguente punto 2.4.

#### 2.4. Incidenze percentuali delle categorie delle opere

Nelle Tabella A appresso riportata, sono indicate le percentuali di incidenza delle varie categorie di lavoro, che costituiscono le opere a corpo di cui all'art. 2.2. precedente limitatamente ai lavori a base d'asta.

Tali percentuali saranno tenute a base solamente ai fini della determinazione degli acconti in funzione dello stato d'avanzamento dei lavori delle opere a corpo nonché per la stima di eventuali lavori che dovessero essere stralciati o variati in base a quanto esposto al successivo articolo 4.

Agli importi dei lavori a corpo sarà applicato il ribasso offerto in sede di gara, al fine della determinazione del corrispettivo per l'Appaltatore.

Tabella A Designazione delle diverse categorie di lavoro

N°	LAVORI A CORPO - DESCRIZIONE	IMPORTO AL NETTO DELLA SICUREZZA	INCIDENZA
1)	Scavi e rinterrì	€ 16.334,28	4,715%
2)	Massetti, sottofondi, vespai e drenaggi	€ 5.346,82	1,543%
3)	Calcestruzzo e ferro per c.a.	€ 27.265,09	7,870%

4)	Solai e coperture	€ 10.446,50	3,015%
5)	Impermeabilizzazioni e coibentazioni	€ 3.780,66	1,091%
6)	Opere da lattoniere	€ 84,00	0,024%
7)	Tubazioni in ghisa e allacci	€ 89.313,90	25,779%
8)	Tubazioni in polietilene ed allacci	€ 21.107,55	6,092%
9)	Pozzetti e pezzi speciali	€ 49.805,20	14,376%
10)	Corrugati	€ 11.049,25	3,189%
11)	Conduttori	€ 53.491,00	15,439%
12)	Distribuzione elettrica	€ 2.658,00	0,767%
13)	Rimozione condotta	€ 4.675,00	1,345%
14)	Impianti meccanici	€ 47.000,00	13,566%
15)	Infissi	€ 4.100,00	1,183%
<b>TOTALE LAVORI A CORPO</b>		<b>€ 346'457,25</b>	<b>100%</b>

Nella Tabella B appresso riportata sono indicate le percentuali di incidenza sulle opere a corpo di cui alla Tab. A precedente, relative ai lavori non soggetti a ribasso d'asta (costi della sicurezza).

Tali percentuali saranno considerate nella determinazione degli acconti da corrispondere in funzione dello stato d'avanzamento dei lavori, nonché per la stima di eventuali lavori che dovessero essere stralciati o variati in base a quanto esposto al successivo articolo 4.

Tabella B

DESCRIZIONE	importo	Importo costi della sicurezza	Incidenza %
Lavori a corpo	€ 346'457,25	€ 9'437,19	2,65
<b>SOMMANO</b>	<b>€ 346'457,25</b>	<b>€ 9'437,19</b>	<b>2,65</b>

### Art. 3- Designazione sommaria delle opere

Le opere che formano oggetto dell'appalto, dettagliatamente descritte negli allegati di progetto, possono sommariamente riassumersi come di seguito :

- 1) SCAVO A LARGA SEZIONE
- 2) SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso e compensato l'onere per l'individuazione ed il rispetto di costruzioni sotterranee preesistenti da mantenere quali fogne, condutture in genere, cavi, etc., di sottoservizi di qualunque genere, ed il loro immediato ripristino in caso di danneggiamento, comprendendo quindi l'onere ed i costi per tutti i danni diretti o indiretti causati nelle operazioni di scavo e di posa delle condotte, per la demolizione di eventuali parti di calcestruzzo di qualunque forma e dimensione che dovessero intersecare il tracciato dello scavo, per l'aggottamento fino ad esaurimento e l'allontanamento con qualsiasi mezzo dell'eventuale acqua presente negli scavi a qualsiasi altezza, per la profilatura delle pareti e lo spianamento del fondo, con verifica delle livellette, compresi i paleggi ed il sollevamento delle materie fino al piano di carico, per il carico trasporto e scarico in discarica autorizzata, delle materie eccedenti, il puntellamento e l'armatura dei cavi se necessario. compreso il carico sull'automezzo ed il trasporto in terreno di qualsiasi natura, sia sciolto che compatto, anche misto a pietre
- 3) Fornitura e posa in opera di nastro di avvertimento composto da una rete in polietilene ad alta densità dello spessore di mm 1 e della larghezza di cm 30 accoppiata con un nastro della larghezza di mm 125 costituito da uno strato di polietilene colorato blu con scritta nera Attenzione tubo e da uno strato di polipropilene trasparente di protezione della scritta medesima, posto in opera a circa cm 30 sopra la generatrice superiore del tubo.
- 4) Rimozione di condotta in ghisa sferoidale DN 100, compresi i pezzi speciali lungo linea, la rimozione dei collari in ferro, il carico ed il trasporto delle tubazioni rimosse in aree rese disponibili dal Committente e quant'altro occorra a dare il tutto finito a completa regola d'arte
- 5) Fornitura e posa in opera di Tubazioni in ghisa sferoidale Antisfilamento Standard Vi, e relativi raccordi, prodotte in Stabilimento certificato secondo EN ISO 9001:2000, conformi alle Norme UNI EN 545 provviste di giunto di tipo elastico automatico antisfilamento tipo Standard Vi in elastomero EPDM conforme alla

norma EN 681-1 con profilo divergente a coda di rondine ed inserti metallici annegati all'interno dell'elastomero stesso atti a realizzare per attrito la funzione antisfilamento;  
Lunghezza utile delle tubazioni 6 m.

dato in opera compreso: la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti; esclusi i pezzi speciali sia a bicchiere che a flangia; escluso la formazione del letto di posa, del rinfiango e del rinterro del cavo; comprese le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova stabilita, la fornitura dell'acqua e delle apparecchiature di misura, la pulizia ed il lavaggio; per i seguenti diametri nominali TUBO DN 100 mm, DN 150 mm, DN 200 mm

- 6) Fornitura e posa in opera di Valvola a farfalla tipo Wafer. Pressione di funzionamento ammissibile PFA 16 bar. Diametri da DN 50 a 300 mm. Flangiatura PN 16. Corpo ghisa sferoidale GS500-7 secondo EN1563. Disco interno realizzato in acciaio inossidabile AISI 316 (A4 secondo EN 3506). Albero di manovra collegato al disco realizzato in acciaio inossidabile AISI 416. Boccole in PTFE.  
Tenuta primaria con guarnizione sul corpo realizzata in EPDM. Tenuta secondaria tramite o-ring. Protezione superficiale con polvere epossidica spessore 250microm.  
Prodotta in stabilimento certificato ISO9001. Flangiatura EN1092-2 e ISO 7005-2, scartamento ISO5752-20, DIN3202-K1 e API609. Attacco gruppo di comando ISO5211-1.  
Apertura e chiusura tramite leva di manovra.  
Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili (ex CM102); da installare su condotte; compreso la fornitura della valvola, un numero sufficiente di bulloni in acciaio UNI 5727; compreso il trasporto a pie' d'opera, lo scarico e la posa in opera. DN 150, DN 200
- 7) Fornitura e posa in opera di TUBO ACQUA IN POLIETILENE Alta Densit'a, conforme alle norme igienico-sanitarie vigenti in materia di condotte di acque potabili, prodotto conformemente alla norma UNI EN 12201 e di caratteristiche conformi alla norma UNI EN 1622, contraddistinto dalle bande di colore azzurro e da una marchiatura che, ad intervalli non superiori al metro, identifica il produttore, data di produzione, materiale, diametro nominale e norma di riferimento. Dato in opera, compreso la fornitura dei tubi, il carico e lo scarico a deposito, lo sfilamento lungo linea, la posa in opera con l'esecuzione dei giunti, le prove idrauliche anche ripetute alla pressione di prova prescritta, la fornitura dell'acqua e delle apparecchiature di misura, la pulizia, il lavaggio e la disinfezione; valutato per la lunghezza effettiva misurata in opera; compresi pezzi speciali, valvole, etc. Tubo DN 110 mm, PN 16 bar
- 8) Realizzazione dei collegamenti agli idranti antincendio compreso saracinesca corpo piatto DN 150 PN 16 lungo linea Tes DN 150 ridotto a DN 80 tazze e but del DN 150 con collegamento alla valvola a sfera da 3" compreso di bulloneria e guarnizioni
- 9) Fornitura e posa in opera di idranti soprassuolo in ghisa dn 70 con scarico automatico antigelo, attacco a flangia forata e due sbocchi UNI 70, da installare lungo la linea di tubazioni di qualsiasi genere, compreso la fornitura di flangia in acciaio da saldare alla tubazione di adduzione, guarnizione in gomma e un numero sufficiente di bulloni con dadi in acciaio; dati in opera compreso la saldatura della flangia, il raccordo alla tubazione di adduzione, il montaggio e i collegamenti idraulici e quant'altro occorra a dare il tutto in opera perfettamente funzionante e secondo norme UNI; compresa la fornitura e posa in opera di sistema a servizio idrante soprassuolo per protezione esterna uni 10779 composto da:
  - a. - Cassetta da esterno DN 70 Basic Line in acciaio al carbonio verniciato in poliestere rosso RAL 3000. Dim. mm. H 680x500x260
  - b. - Tubazione flessibile lunga 25 m dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN 1982 con raccordatura a norma UNI 7422
  - c. - Lancia frazionatrice a leva DN 70 INDUSTRIALJET
  - d. - Chiave di manovra in acciaio per idrante soprassuolo
  - e. - Sostegno per tubazione di colore rosso
  - f. - Lastra FIRE GLASS dimensione mm. 570 x 422
- 10) Realizzazione di modifiche negli ancoraggi comprese di realizzazione di staffe in acciaio zincato a caldo da porre nei basamenti ogni 3 metri per il DN 150. Adeguamento di ancoraggio di calcestruzzo dove occorre e quant'altro necessario per posizionare la condotta perfettamente in linea

- 11) Fornitura trasporto e posa in opera di gruppo di pressurizzazione antincendio (sistema di fissaggio al basamento con bulloni di fondazione e camicia come da norma 11292) completa di quadro di controllo pompa principale, pompa pilota e motopompa diesel di servizio. Sono compresi:
- GRUPPO DI PRESSIONE ANTINCENDIO CONFORME ALLA EN 12845 DELLA LOWARA SERIE: GENYBX11D/FHF65-250/370/D258+SV212
  - KIT MISURATORE DI PORTATA DN100 X FL.DN80P
  - KIT VASO A MEMBRANA 24LT 10 BAR
  - QAL 12845 QUADRO ALLARMI
  - Modulo GSM per la trasmissione WIRE LESS di messaggi allarme del gruppo antincendio da sorvegliare da installare sul quadro gestione allarmi QAL12845 Il quadro gestione allarmi QAL12845 VISUALIZZA, SEGNALE e CONTROLLA su un display 2x16 caratteri, con led e acusticamente, nel locale permanentemente presidiato, gruppi antincendio costruiti a norma EN 12845.
  - KIT CONO SOTTOBATTENTE 150 X 80
  - VARIANTI UNI 10779 INCLUDE
  - AUTOPROVA PER ELETTROPOMPE
  - SERBATOIO DA 90 LITRI (fornito e posto in opera come da Norma UNI 11292 e UNI 12845), con sistema di riempimento fisso con attacco esterno al locale e con dispositivo in grado di interrompere il caricamento del serbatoio quando viene raggiunta la capacità necessaria (90 l)
  - Condotta per il convogliamento dell'area all'esterno del locale pompe per lo smaltimento del calore prodotto dal motore diesel
  - Sistema di evacuazione fumi motopompa (come da norma UNI 11292)
  - Tubo di sfiato riserva combustibile motopompa (come da norma UNI 11292)
  - Fornitura e posa in opera di protezione sprinkler nel locale gruppo di pressione, realizzata con due sprinkler alimentati dal più vicino punto accessibile sul lato a valle della valvola di non ritorno posta sulla mandata della pompa mediante una valvola di intercettazione sussidiaria bloccata in posizione aperta, il tutto per dare l'opera perfettamente funzionante e a norma UNI 12845
  - Fornitura e posa in opera di un flussostato conforme alla EN 12259-5, per fornire un'indicazione visiva ed acustica del funzionamento degli sprinkler
  - Fornitura e posa in opera di una valvola di prova e scarico avente un diametro nominale di 15 mm posta a valle dell'allarme di flusso per consentire una prova pratica del sistema di allarme
  - Tubi di adduzione elettropompa, motopompa e jockey (lunghezza fino a 3 metri, 2 DN 150 e 1 DN 50) in acciaio catramato compresi di giunto elastico tra locale gruppo di pressione e riserva idrica;
  - Carotaggi nel calcestruzzo;
  - Passatubo WTF per attraversamento pareti locale gruppo di pressione e riserva idrica: collare di compressione in acciaio galvanizzato, doppio anello elastico di tenuta in elastomero atossico EPDM conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), bulloni in acciaio zincato; tenuta stagna fino a un battente idrico di 15 m. (n° 2 WTF 150/78-104 e n° 1 WTF 100/41-56)
  - Tubo guaina passamuro in fibra di cemento atossico per locale gruppo di pressione e riserva idrica, corrugato esternamente per una migliore presa nel cemento, liscio internamente. Lunghezza 300 mm, diametro 250 mm. e 100 mm (n° 2 WTF 250 G e n° 1 WTF 100 G)
  - Tubi saldati grezzi in acciaio Inox AISI 304, secondo norme ASTM A 240, prodotto da azienda certificata ISO 9001, fornito in barre da 6 m. Diametro Esterno 219.1 mm, spessore 2 mm. Lunghezza fino a 6 metri. Due curve in acciaio ricavate da tubo senza saldatura, ST 37 S DIN 1629/84 curvate a 90° dima 3D, snervamento 245-360 N/mm<sup>2</sup>, carico di rottura 360-470 N/mm<sup>2</sup>, produttore e diametro segnati con marchiatura a punzone, conformi alle norme DIN 2605-2609, certificate secondo EN 10204. Diametro Esterno 219.1 mm. Riduzione eccentrica flangiata in acciaio DN 200/DN100.
- 12) Fornitura trasporto e posa in opera dispositivi a corredo della riserva idrica. Sono compresi:
- Tubo in acciaio DN 100, lunghezza fino a 4 metri, comprese curve, giunti (connessione alla rete interrata in polietilene DN 110) e pozzetto prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso
  - Valvola di intercettazione a sfera filettata, DN 100 e idrovalvola galleggiante su lato di carico riserva
  - Sfiato a unico Vent Dn 50
  - Bocca di scarico DN 100 ed imbuto
  - Indicatore di livello esterno alla riserva idrica con tubo in cristallo e verga da 2.50 metri
  - Saracinesca a fondo piatto flangiata DN 100 sullo scarico di fondo
  - Regolatore di livello a galleggiante minimatic con cavo lungo fino a 10 metri insensibile all'umidità ed alla condensa (brevettato). Stagno fino a 100 m di profondità con contatti elettrici a microinterruttore / commutatore. Per il controllo di livello per riempimento e svuotamento di serbatoi o cisterne.
- CARATTERISTICHE TECNICHE: • Corpo esterno in polietilene pressosoffiato in un unico pezzo; • Camera interna in unico pezzo presso soffiato per la sede del commutatore e della sfera; • Commutatore a microscatto;

- Sfera in metallo inossidabile; • Iniezione di poliuretano espanso a cellule chiuse non igroscopiche, che elimina ogni residuo di aria all'interno del corpo del regolatore e sigilla ermeticamente il regolatore stesso; • Pressione max. di lavoro 10 bar

- Carotaggi nel calcestruzzo

- Scala in ferro inghisata nella parete interna della vasca per tutta l'altezza

e quant'altro occorra per rendere l'opera perfettamente funzionante e montata a perfetta regola d'arte e secondo le specifiche norme UNI.

13) Realizzazione locale gruppo di pressione e riserva idrica in cls

14) Realizzazione linea elettrica interrata preferenziale per elettropompa.

L'elencazione di cui sopra ha carattere esemplificativo e non esclude altre categorie di opere e di lavori. Tutte le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, conformemente al progetto approvato rispettando le prescrizioni del presente Capitolato, ed ogni altra disposizione contenuta in Contratto, nonché secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

#### Art. 4

##### **Condizioni di appalto**

Nell'accettare i lavori sopra descritti l'Appaltatore dichiara:

- di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato i luoghi dove si dovranno svolgere i lavori e di avere accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che le riguardano;

- di aver valutato nell'offerta del ribasso tutte le circostanze e gli elementi che influiscono sul costo dei materiali della manodopera dei noli e dei trasporti;

- di avere esaminato i calcoli relativi agli impianti, alle strutture, etc. o (altri), considerandoli corretti e comunque tali da non richiedere varianti che possano comportare richieste di maggiori compensi;

- di accettare l'onere della verifica dei calcoli relativi ai progetti esecutivi degli impianti e delle strutture.

L'Appaltatore non potrà eccepire durante l'esecuzione dei lavori la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

#### Art. 5

##### **Opere in variante e perizia di variante**

Ai sensi dell'art. 134 del Nuovo Regolamento possono essere disposte varianti in corso d'opera alle condizioni e nei limiti posti dall'art. 132 del D.Lvo 163/2006 s.m.i. e dalla L. R. 5/2007

Sono ammesse le varianti finalizzate al miglioramento dell'opera, che senza variazioni sostanziali e per circostanze imprevedibili, comportano un aumento dell'importo contrattuale non maggiore del 5%; per queste varianti, riconosciute dal Responsabile del Procedimento, occorre la perizia con la modifica del quadro economico.

Il Direttore dei Lavori ha facoltà di ordinare interventi per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% delle categorie di lavoro e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato. Non si richiede la perizia se non si supera l'importo contrattuale, mentre si richiede la perizia se viene superato l'importo contrattuale e si attinge dalle somme a disposizione entro i limiti della spesa prevista per la realizzazione dell'opera.

Le variazioni dell'importo contrattuale determinate da errori od omissioni del progetto, riconosciuti dal Direttore dei Lavori e dal Responsabile del Procedimento, entro il limite massimo del 20% comportano una perizia di variante, con gli oneri conseguenti a carico del Progettista.

In caso di variante qualitativa che richiedesse il concordamento di nuovi prezzi, questi saranno approvati dal Responsabile del Procedimento.

L'Amministrazione ha la facoltà di ordinare la sospensione dei lavori per consentire la redazione della perizia alle condizioni fissate dal 1°, 2°, 4° comma dell'art. 24 del Capitolato Generale e secondo le modalità dettate dall'art. 133 del Nuovo Regolamento.

#### Art. 6

##### **Eccezioni dell'Appaltatore**

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive e gli oneri connessi alla esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente Capitolato, si da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli dovrà rappresentare le proprie eccezioni prima di dare corso all'Ordine di Servizio con il quale tali lavori siano stati disposti.

Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione a spese impreviste, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali relative riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

## **CAPITOLO 2**

### **Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

#### **Art. 7**

##### **Osservazioni delle Leggi , del Regolamento e del Capitolato Generale**

Per quanto non sia in contrasto con le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, l'esecuzione dell'appalto è soggetta, nell'ordine, all'osservanza delle seguenti statuizioni:

- a) Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato, emanato con D.P.R. 21.12.1999 n° 554 e successive modificazioni ed integrazioni;
- b) Capitolato Generale d'Appalto per le opere di competenza del Ministero LL.PP: approvato con D.M. 19.04.2000 n° 145
- c) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e Circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori, ed in particolare al D. L.vo 163/2006 e successive modificazioni ed integrazioni e alla L.R. 5/2007
- d) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto.
- e) Le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme CEI-UNEL ed i testi citati nel Capitolato Speciale d'appalto.

#### **Art. 8**

##### **Documenti che fanno parte del contratto**

Fanno altresì parte integrante e sostanziale del presente contratto di appalto, pur non essendo ad essi materialmente allegati, oltre al Capitolato Generale ed Capitolato Speciale d'Appalto, anche i seguenti documenti:

- 1) Relazione Tecnica Rete Idrica Antincendio
- 2) Relazione Illustrativa Strutture in C.A. della Riserva Idrica
- 3) Relazione di Calcolo Strutture in C.A. della Riserva Idrica
- 4) Relazione Illustrativa Strutture in C.A. del Locale Gruppo di Pressione
- 5) Relazione di Calcolo Strutture in C.A. del Locale Gruppo di Pressione
- 6) Relazione Impianto Elettrico
- 7) Specifiche Tecniche
- 8) I seguenti elaborati grafici:
  - TAV 1 – Corografia
  - TAV 2 – Planimetria Generale Impianto – Alimentazione Idrica/Elettrica per la Riserva Idrica ed il Locale Gruppo di Pressione
  - TAV. 3 – Planimetria Generale Rete Idrica Antincendio – Particolari Costruttivi
  - TAV. 4 – Planimetria e Sezioni Locale Gruppo di Pressione e Riserva Idrica
  - TAV. 5 – Strutture in C.A. del Locale Gruppo di Pressione
  - TAV. 6 - Strutture in C.A. della Riserva Idrica: Armature Platea e Pareti
  - TAV. 7 - Strutture in C.A. della Riserva Idrica: Carpenteria e Armatura Solaio
  - TAV. 8 – Planimetria Nodi, Archi, Idranti della Rete Idrica Antincendio
  - TAV. 9 – Schema a Blocchi e Schema Unifilare Impianto Elettrico.

L'elenco dei prezzi unitari;

- Il piano di sicurezza; il Piano operativo di sicurezza - Cronoprogramma;

- I disegni e le risultanze dei calcoli che eventualmente verranno predisposti dall'Impresa in adempimento alle disposizioni del presente Capitolato, quando siano accettati dal Direttore dei Lavori e dal responsabile del procedimento.

Sono invece espressamente esclusi dai documenti d'appalto tutti gli elaborati di progetto che siano stati predisposti al fine di determinare l'ammontare quali, ad esempio, analisi, computi metrici, stime, ecc..

Essi non potranno essere mai invocati dall'Appaltatore in seguito, a domanda di compensi non previsti nel presente capitolato.

## Art. 9

### **Cauzione provvisoria – Cauzione definitiva – Coperture assicurative**

#### **A) cauzione provvisoria**

Non è dovuta ai sensi dell'art. 54 e 22 della L.R. 5/2007.

#### **B) cauzione definitiva e coperture assicurative**

La cauzione definitiva per coprire gli oneri per il mancato o inesatto adempimento, sarà uguale al 10% (dieci per cento) dell'importo dei lavori ai sensi dell'art. 54 della L.R. 5/2007

In caso di ribasso d'asta superiore al 10% la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso, ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%, secondo quanto disposto dal comma 3 dell'art. 54 della L.R. 5/2007.

In tutte le polizze fidejussorie che verranno costituite a garanzia dei lavori oggetto del presente appalto, la firma apposta dal legale rappresentante dell'Assicurazione o della Banca fideiubente dovrà essere autenticata nei modi di legge. In uno con tale autentica l'Ufficiale dovrà acclarare la qualifica ed i poteri del sottoscrivente la polizza fideiussoria.

## Art. 10

### **Subappalto**

Sarà consentito ricorrere al subappalto di opere nei limiti ed alle condizioni stabilite dalle vigenti leggi ed in particolare dall'art. 118 del D.L.vo 163/2006 e smi, e art. 58 della L.R. 5/2007 .

A tal fine la Ditta Appaltatrice dovrà presentare apposita richiesta di autorizzazione al subappalto o cottimo nella quale dovranno essere indicati i nominativi dei soggetti e l'importo dei lavori da subappaltare o dare in cottimo. Allegata a tale richiesta la Ditta Appaltatrice dovrà trasmettere:

- dichiarazione rilasciata dal proprio legale rappresentante circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del codice civile con l'Impresa affidataria del subappalto o del cottimo;
- modello GPA subappaltatori compilato in ogni sua parte e debitamente firmato;
- che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:

1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti.

In caso di subappalto o cottimo debitamente autorizzato, il soggetto aggiudicatario dovrà:

- trasmettere, all'Amministrazione appaltante e al Direttore dei Lavori, copia autenticata del contratto di subappalto entro venti giorni dalla data del contratto stesso;
- indicare nei cartelli esposti all'esterno del cantiere, i nominativi delle Ditte subappaltatrici, l'iscrizione all'Albo e l'importo subappaltato;

Le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;

2) copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di sicurezza predisposti dall'appaltatore.

In occasione di ogni pagamento. Prima di ogni pagamento, ai sensi dell'art. 18 della legge 19.03.1990 n. 55, l'appaltatore avrà cura di trasmettere copia dei versamenti contributivi previdenziali, assicurativi e di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva anche per il subappaltatore o cottimista.

Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, del decreto-legge n. 223 del 2006, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 5 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.

Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 3, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, del decreto-legge n. 223 del 2006, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

Ai sensi dell'art. 30 del DPR 34/2000 l'importo complessivo dei lavori oggetto d'appalto è pari a €. 355.894,44 di cui €. 9.437,19 per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso, così distinti:

cat.		complessivo	perc.
OG11	prevalente	€. 296'560,06	85,598%
OG1	scorporabile	€. 49'897,19	14,402%

## Art. 11

### **Consegna dei Lavori**

L'Amministrazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore il giorno ed il luogo in cui dovrà trovarsi per ricevere in consegna i lavori che comunque dovrà avvenire entro e non oltre 10 giorni dalla registrazione del contratto d'appalto.

Della consegna verrà redatto regolare verbale.

Dalla data del verbale decorreranno i termini di avanzamento e di ultimazione dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito a ricevere la consegna del lavoro, gli verrà assegnato un termine perentorio trascorso inutilmente il quale l'Amministrazione Appaltante avrà il diritto di risolvere il contratto, trattenendo la cauzione versata dall'Appaltatore stesso, salvo in ogni caso il diritto di risarcimento degli eventuali maggiori danni.

Nella eventualità in cui ricorrano le condizioni previste all'art. 130 comma 6 del regolamento D.P.R. n° 554/99, la data legale della consegna, per tutti gli effetti di legge e regolamento, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

## Art. 12

### **Tempo utile per l'ultimazione dei lavori**

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori in appalto resta fissato in giorni 60 (sessanta) naturali, successivi e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Nella determinazione del tempo suddetto, si è tenuto conto dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Nel tempo suddetto, inoltre, è compreso quello occorrente per l'impianto di cantiere, per i rilievi esecutivi, per l'approvvigionamento dei materiali, per ottenere dalle competenti autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura.

Il tempo per la ultimazione dei lavori è stato calcolato tenendo presente il normale andamento meteorologico sfavorevole per la zona dei lavori, prevedendo i seguenti giorni di impossibilità lavorativa: mesi di gennaio, febbraio, marzo = 9; mesi di aprile, maggio = 6; mesi di giugno, luglio, agosto = 4; mesi di settembre, ottobre = 7; mesi di novembre, dicembre = 8.

Non appena ultimati i lavori, l'Appaltatore ne darà immediata comunicazione scritta al Direttore dei Lavori, il quale procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio ed alla redazione del relativo verbale.

## Art. 13

### **Adempimenti prima dell'inizio dei lavori e contestualmente alla consegna degli stessi**

L'Impresa Appaltatrice dovrà provvedere ai seguenti adempimenti prima di dare inizio ai lavori:

1) presentare alla Direzione dei Lavori la verifica dei calcoli di progetto e tutti gli elementi necessari per rispondere a tutto quanto indicato e richiesto nelle prescrizioni tecniche del presente Capitolato Speciale.

Detti elaborati approvati dalla Direzione dei Lavori dovranno essere consegnati alla Stazione Appaltante nel termine di 30 giorni dalla data di consegna degli stessi.

2) Dovrà provvedere all'impianto del cantiere non oltre il termine di 10 (dieci) giorni dalla data di consegna.

L'Appaltatore contestualmente alla consegna dei lavori dovrà consegnare all'Ente Appaltante le seguenti documentazioni e dichiarazioni:

Il nominativo del proprio Direttore Tecnico che dovrà essere un tecnico abilitato alla direzione dei lavori delle opere da realizzare. La comunicazione dovrà essere controfirmata per accettazione dal Direttore Tecnico summenzionato.

Il nominativo del proprio Direttore di cantiere.

Il nominativo del proprio legale rappresentante. Qualora l'Appaltatore non possa risiedere in località posta nella zona nella quale ricadano i lavori affidati con il presente contratto dovrà nominare un proprio rappresentante locale. Tale Rappresentante dovrà avere la capacità e l'incarico di ricevere ordini dalla D.L. e di dare immediata esecuzione degli ordini stessi.

Dichiarazione di accettazione delle condizioni contenute nel contratto, di presa visione delle aree di lavoro, dei disegni di progetto e di perfetta conoscenza di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta esecuzione dei lavori.

Le aree di deposito i relativi titoli di diritto dove andranno a depositarsi eventuali materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni e/o dalle quali andranno a prelevarsi i materiali di prestito.

Rispetto dei beni ambientali, culturali, economici e demaniali. Tutti i materiali risultanti dal bilancio delle operazioni di scavo, costruzione di rilevati, demolizioni, perché in esubero o non idonei, dovranno essere prontamente depositati al di fuori del cantiere dei lavori. Le aree di deposito di questi prodotti dovranno rispettare, come caratteristiche e localizzazione, le più restrittive norme in vigore imposte dalle normative locali e nazionali per il rispetto dei beni ambientali, culturali, economici e demaniali. Per l'approvvigionamento di terre dall'esterno del cantiere l'Appaltatore, qualora non provengano da cave già in attività di concessione od autorizzazione, dovrà, prima dell'inizio delle operazioni di prelievo, provvedere ad ottenere tutte le autorizzazioni previste dai diversi Enti competenti. Tutti gli oneri relativi e connessi all'ottenimento delle suddette autorizzazioni, per il prelievo delle terre ed il deposito dei materiali, sono a carico dell'Appaltatore e, salvo diverse indicazioni, sono da ritenersi già compensati all'Appaltatore coi prezzi contrattuali per la fornitura o per l'allontanamento. Ritardi nell'ottenimento delle relative autorizzazioni non potranno essere motivo di richiesta per ottenimento di sospensione dei lavori o di proroga dei termini di consegna dei lavori. Col termine cava e discarica si intenderanno quindi soltanto siti che rispettino le normative in materia e in particolare con cava di prestito si intenderà inoltre una cava, anche attiva indipendentemente dai lavori in appalto, da cui possano essere prelevati idonei materiali utilizzabili nella costruzione stradale.

In mancanza di presentazione della documentazione sopraddeata, gli stessi non potranno essere iniziati.

#### Art. 14

#### **Disciplina economica della esecuzione dei lavori pubblici – Revisione prezzi**

La disciplina economica dell'esecuzione dei LL.PP. è regolata dall'art. 133 del D.Lvo 163/2006 e s.m.i. e dall'art. 51 della L.R. 5/2007

In caso di ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento dei titoli di spesa relativi agli acconti, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi legali e moratori ai sensi dell'art. 133 della citata legge.

L'art. 33 della Legge 28 Febbraio, n° 41, è abrogato.

Per i lavori affidati dalle amministrazioni aggiudicatrici e dagli altri enti aggiudicatari o realizzatori non è ammesso procedere alla revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del codice civile.

Per i lavori di cui al capoverso precedente si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata, con decreto del Ministero dei lavori Pubblici da emanare entro il 30 Giugno di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2 per cento. In sede di prima applicazione della presente legge, il decreto è emanato entro 15 (quindici) giorni dalla data di entrata in vigore della legge stessa.

## Art. 15

### **Pagamenti in acconto - Anticipazione**

#### **A. generalità**

In conformità a quanto disposto dall'art. 29, 30 del Capitolato Generale d'appalto, all'Appaltatore verranno corrisposti, in corso d'opera, pagamenti in acconto, ogni qualvolta l'ammontare dei lavori avrà raggiunto l'importo di € 150.000,00 (euro centomila) al netto del ribasso contrattuale, e dello 0,50% per la garanzia di cui all'art. 7 del Capitolato Generale.

L'ammontare dei lavori è determinato sommando l'importo dei lavori a corpo ed a misura eseguiti e valutati secondo i criteri stabiliti in Capitolato.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo.

In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223 l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori.

Il certificato di pagamento dell'ultimo acconto, qualunque ne sia l'ammontare netto, sarà emesso contestualmente all'ultimazione dei lavori, accertata e certificata dalla Direzione Lavori come prescritto.

La rata di saldo sarà pagata dopo l'approvazione del collaudo e previa attestazione del regolare adempimento da parte dell'Appaltatore, degli obblighi contributivi ed assicurativi.

Ai sensi delle vigenti disposizioni legislative non viene concessa l'anticipazione.

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

L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223 il pagamento a saldo è subordinato all'acquisizione del DURC e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori.

#### **24.1.1. B. oneri di sicurezza**

Gli oneri di sicurezza, evidenziati nel bando di gara secondo lo schema dell'art. 2 del Capitolato Speciale, non sono soggetti a ribasso d'asta. Essi verranno corrisposti in percentuale per ogni stato d'avanzamento dei lavori.

#### **24.1.2. C. materiali in cantiere**

A discrezione dell'Amministrazione appaltante, i materiali approvvigionati in cantiere, qualora accettati dalla Direzione Lavori, potranno ai sensi e nei limiti dell'art. 28 del Capitolato Generale, essere compresi negli stati di avanzamento dei lavori in aggiunta alle aliquote avanti stabilite. Non potranno comunque essere presi in considerazione materiali e manufatti che non siano destinati ad essere completamente impiegati in opere definite facenti parte dell'appalto.

## Art. 16

### **Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori**

L'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nei termini contrattuali, purché ciò, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere, della sicurezza dei lavoratori in cantiere ed agli intendimenti ed interessi dell'Amministrazione Appaltante.

L'appaltatore dovrà presentare all'approvazione della Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori, il programma di esecuzione degli stessi, nel quale dovranno essere indicati anche i tempi di presentazione di tutte le campionature e di tutte le attività propedeutiche alla esecuzione delle varie opere. Inoltre l'Appaltatore dovrà organizzare le proprie attività tenendo presente che tutte le opere oggetto del presente appalto, dovranno essere eseguite assicurando il normale svolgimento delle attività interne ed esterne esplicitate nel comprensorio ove andrà realizzato l'intervento, senza che ciò possa costituire in alcun modo titolo per richieste di ulteriori compensi rispetto a quelli stabiliti.

L'Amministrazione Appaltante si riserva, in ogni modo, in base alle proprie necessità, il diritto di stabilire la precedenza od il differimento di una o più opere, o l'esecuzione delle stesse entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Il programma dei lavori, previo accordo con la D.L., sarà redatto e presentato dall'Impresa al D.L. per l'approvazione entro il termine di dieci giorni dalla consegna dei lavori; conseguentemente l'Impresa potrà iniziare i lavori stessi, ma senza che per questo l'Amministrazione assuma alcun impegno, in conformità al programma proposto.

In base alle eventuali osservazioni e schemi forniti entro i successivi dodici giorni dalla D.L. - in mancanza dei quali il programma dell'Impresa si intenderà accettato - l'Impresa, nell'ulteriore termine di sette giorni, consegnerà alla D.L. il definitivo programma.

Il certificato di effettivo inizio lavori non potrà essere redatto in assenza del programma lavori.

Per ogni giorno di ritardo, oltre il termine prefissato per la consegna del programma lavori sarà applicata una penale di €. 150,00 (euro centocinquanta,00), che sarà annotata dal D.L. nel Registro di Contabilità e sarà computata a debito dell'Impresa nel primo stato di avanzamento lavori.

Il programma dei lavori sarà dettagliato e corredato di diagramma/i cartesiano/i o di altri grafici dai quali si rilevino chiaramente anche le previsioni d'inizio, andamento e completamento delle principali categorie di lavoro.

La D.L. avrà la facoltà di accettare il programma proposto ovvero di richiedere all'Impresa tutte quelle modifiche che a proprio giudizio ritenesse necessarie per il regolare andamento dei lavori e per il loro graduale e sollecito sviluppo, nonché per il coordinamento con gli altri interventi, in atto o previsti, connessi con l'opera appaltata e nel rispetto del D. Lgs 81/08.

Resta sempre salvo il diritto della D.L. di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

## Art. 17

### **Penali per ritardi.**

Per ogni giorno di ritardo nell'inizio e/o nell'ultimazione dei lavori appaltati, sarà applicata una penale giornaliera di 0.5‰ (0.5 per mille) dell'importo netto dell'appalto. Comunque superati i 30 gg di ritardo, l'Amministrazione Appaltante avrà facoltà di rescindere il contratto in danno dell'Appaltatore senza la necessità di preventiva messa in mora.

In ogni caso, le penali applicate non potranno superare il valore del 10% dell'importo netto dei lavori appaltati.

Resta salvo il diritto dell'Amministrazione Appaltante al risarcimento degli eventuali maggiori danni per effetto del ritardo dei lavori e della applicazione delle penali.

## Art. 18

### **Sospensione e ripresa dei lavori - Proroghe**

Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori ne ordina la sospensione, indicandone le ragioni anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna. Fuori dei casi previsti dal comma precedente il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dal capitolato generale.

Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.

Nel corso della sospensione, il direttore dei lavori dispone visite al cantiere ad intervalli di tempo non superiori a novanta giorni, accertando le condizioni delle opere e la consistenza della mano d'opera e dei macchinari eventualmente presenti e dando, ove occorra, le necessarie disposizioni al fine di contenere macchinari e mano d'opera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e facilitare la ripresa dei lavori.

I verbali di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile del procedimento nei modi e nei termini sopradetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.

L'Appaltatore che, per cause da lui non dipendenti, non possa ultimare i lavori in tempo utile, potrà richiedere proroga nei modi e tempi previsti all'art.26 del Capitolato Generale d'Appalto.

Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:

1 - le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

2 - le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 36-bis, comma 1, del decreto-legge 4 luglio 2006, n. 223.

Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di sospensione dei lavori, per la disapplicazione delle penali, né per l'eventuale risoluzione del Contratto.

## Art. 19

### **Direzione Lavori e ordini di servizio**

Il direttore dei Lavori, nominato dall'Amministrazione Appaltante, svolgerà le sue funzioni attenendosi alla normativa di cui al Regolamento di attuazione (DPR 554/99).

Gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni della Direzione Lavori debbono essere eseguiti con la massima cura e prontezza nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato.

L'Appaltatore non può mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione pena l'esecuzione d'ufficio con addebito delle eventuali maggiori spese.

Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportuno fare in merito all'ordine impartito.

L'appaltatore o il suo incaricato deve recarsi all'ufficio della Direzione Lavori nei giorni, e nelle ore indicate dalla Direzione Lavori stessa per le istruzioni sullo sviluppo dei lavori, per collaborare alla stesura ed alla contabilità degli stessi (che rimane compito esclusivo della Direzione Lavori) e per sottoscrivere i documenti contabili che l'Appaltatore è tenuto a firmare.

## Art. 20

### **Riserve e controversie.**

Per le eccezioni e le riserve dell'Impresa, per la risoluzione delle contestazioni fra il Direttore dei lavori e la Impresa e per la definizione delle controversie fra l'Amministrazione e l'Impresa sia durante l'esecuzione e sia al termine del contratto, si procederà in via amministrativa a norma degli artt. 149 - 150 - 151 del Regolamento di attuazione (DPR 554/99) e in generale degli artt. 31 - 32 - 33 - 34 del Capitolato Generale (D.M. 145/2000).

Non è ammesso l'ARBITRATO, tutte le controversie verranno regolate nei modi previsti dall'art. 18 legge 741/81

## Art. 21

### **Esecuzione d'ufficio - Rescissione del Contratto.**

Nei casi in cui l'Impresa non rispetta il programma lavori, si rifiuta di ottemperare ad un ordine di servizio, di eseguire le opere mancanti o di demolire e rifare le opere male eseguite o non rispondenti alle condizioni contrattuali ed in tutti i casi previsti, art. 10 del Capitolato generale ed artt. 118 - 119 - 120 del Regolamento di Attuazione (DPR 554/99), l'Amministrazione ha il diritto di procedere all'esecuzione d'ufficio dei lavori o alla rescissione del contratto, in danno dell'Impresa. Per l'esecuzione d'ufficio l'Amministrazione potrà disporre di tutte le somme dovute all'Impresa per lavori eseguiti, contabilizzati o no, e delle somme dovute o depositate a qualsiasi altro titolo.

## Art. 22

### **Danni di forza maggiore.**

I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall' art. 20 del Capitolato Generale e dall'art. 139 del Vigente Regolamento, avvertendo che la denuncia del danno di cui al Capitolato suddetto deve essere sempre fatta per iscritto entro cinque giorni.

Resta però contrattualmente convenuto che durante tutto il periodo dei lavori sino a che sia scaduto il termine fissato in Capitolato per la visita di collaudo, senza esclusione dei periodi di sospensione invernale, non saranno considerati come danni di forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature, ed altri guasti che venissero fatti dalle acque di pioggia alle pareti degli scavi, né gli interrimenti degli stessi, dovendo l'Impresa provvedere a riparare tali danni a sua cura e spese: gli smottamenti o frane, sia negli scavi delle condotte che delle fondazioni saranno considerati come danni di forza maggiore, e pagati a prezzo di elenco per gli scavi, solo quando il loro volume ecceda il quinto di quello di scavo normale compreso fra le sezioni estreme del tratto nel quale la frana si è verificata; e il pagamento deve essere fatto per la sola quantità eccedente detto quinto.

L'Impresa è tenuta ad eseguire con precedenza sugli altri lavori le opere di scolo e drenaggio delle acque per impedire l'allagamento degli scavi, nonché tutte quelle che in corso d'opera dovessero venire ordinate in aggiunta dalla Direzione Lavori con ordine di servizio.

In proposito va chiarito che non verranno inserite in contabilità quelle opere che possono essere esposte al pericolo di danno in conseguenza della mancata esecuzione delle opere sopraindicate.

## Art. 23

### **Conto finale e collaudo definitivo e provvisorio dei lavori**

Ai sensi dell'art. 28 della L. 415/98: e dell'art. 192 del Regolamento (D.P.R. 21.12.99 n° 554);

- Il collaudo finale deve aver luogo non oltre sei mesi dall'ultimazione dei lavori.

- Ai sensi dell'art. 60 della L.R. 5/2007 nel caso di lavori di importo sino a €. 1.500.000 il Certificato di Collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione;

Il Certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre due mesi dalla data di ultimazione lavori.

- Il Certificato di Collaudo (o di regolare esecuzione) ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo.

- Per le altre disposizioni sui Collaudi e vigilanza si rimanda all'art. 28 dalla L. 415/98.

Il termine nel quale, verrà compilato lo stato finale dei lavori resta fissato in mesi 2 (due) decorrenti dalla data di ultimazione debitamente accertata mediante apposito certificato dal Direttore Lavori.

Le visite di collaudo finale avranno inizio entro mesi 4 (quattro) dalla data di ultimazione dei lavori debitamente accertata con le modalità di cui al precedente comma.

Tanto nel corso dei lavori, quanto dopo l'ultimazione resta in facoltà dell'Amministrazione appaltante disporre il funzionamento parziale o totale delle opere di ogni genere eseguite senza che l'Assuntore possa opporsi o affacciare diritti o pretese di sorta.

In tal caso l'Amministrazione appaltante disporrà un collaudo tecnico provvisorio allo scopo di riconoscere se le opere siano state eseguite con regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche e del contratto e se sia possibile quando farne uso.

Tale collaudo provvisorio sarà fatto constare da un processo verbale da compilarsi in contraddittorio con l'Appaltatore con le modalità prescritte dal Regolamento D.P.R. 21.12.99 n° 554 art. 200.

### **Verifica provvisoria , consegna e norme di collaudo delle opere**

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione, questa ha la facoltà di prendere in consegna le opere, anche se il collaudo definitivo delle stesse non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna delle opere da parte dell'Amministrazione dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria delle stesse, che abbia avuto esito favorevole.

Qualora l'Amministrazione non intenda valersi delle facoltà di prendere in consegna le opere ultimate prima del collaudo definitivo, può comunque disporre che dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria delle stesse. E' pure facoltà della Ditta di chiedere che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

### **Collaudo definitivo delle opere**

Le operazioni di collaudo dovranno essere compiute nel termine di mesi 6 (sei) dalla data di ultimazione dei lavori

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

## Art. 24

### **Garanzia delle opere appaltate.**

L'Appaltatore oltre alla responsabilità a garanzia delle vigenti norme, assume la garanzia dell'esecuzione dell'opera, della funzionalità degli impianti tecnologici e dei materiali e accessori messi in opera, per la durata di anni uno dalla data del certificato di collaudo.

Pertanto se durante tale periodo di garanzia si manifestassero difetti di qualsiasi genere, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese provvedere alla sostituzione di quei materiali che risultassero difettosi per qualità, costruzione o cattivo montaggio.

A garanzia di tali obblighi e delle manutenzioni delle opere e forniture degli impianti, delle condotte etc. il cui onere fino ad avvenuto collaudo fa carico all'appaltatore, un quinto della cauzione prestata ai sensi dell'art. 8 del presente Capitolato d'Appalto rimarrà vincolata per anni uno oltre la data di approvazione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultanti dal relativo certificato.

## Art. 25

### **Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore.**

Sono a carico dell'Appaltatore:

- a) le spese di contratto e quelle inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto stesso e degli eventuali atti aggiuntivi;
- b) le tasse di registro e di bollo principali e complementari;
- c) le spese per le copie esecutive del contratto stesso e dei relativi atti aggiuntivi;
- d) le spese tutte per le copie dei progetti, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le autorizzazioni che si rendessero necessarie all'atto esecutivo;
- e) le spese per il bollo e vidimazione per i registri di contabilità e per tutti gli elaborati richiesti dal Regolamento per la direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato (verbali, atti di sottomissione, certificati, etc.);
- f) le spese per tutti gli eventuali atti di quietanza e qualsiasi altra spesa dipendente in qualsiasi modo dal contratto, senza diritto di rivalsa.

L'Appaltatore è tenuto a stipulare il contratto definitivo nel termine stabilito nella lettera di invito a partecipare alla gara o nella comunicazione ufficiale di avvenuta aggiudicazione e nell'art. 109 del Regolamento D.P.R. 21.12.1999 n° 554.

Oltre gli oneri di cui agli artt. 4 - 5 - 6 - 7 - 14 del Capitolato Generale, ed agli altri specificati nel presente Capitolato Speciale, sono a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- 1) La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, nonché gli scolli, acque e canalizzazioni eventualmente esistenti.
- 2) L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
- 3) L'apprestamento delle opere provvisorie quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassature, etc., compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori. Le incastellature, le impalcature e le costruzioni provvisorie in genere, se prospettanti all'esterno del cantiere o aggettanti su spazi pubblici o privati, dovranno essere idoneamente schermate. Tra le opere in argomento è compresa altresì un'adeguata illuminazione del cantiere.
- 4) La sistemazione delle piste e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario, di ponticelli caditoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza.
- 5) L'installazione di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficienti, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione dei Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei mezzi d'opera. I segnali saranno conformi alle disposizioni del T.U. 15 Giugno 1959 n. 393 e del relativo Regolamento di esecuzione e successive modifiche e integrazione.
- 6) La vigilanza e guardiania del cantiere sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, dell'Amministrazione o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione. Tale vigilanza si intende estesa anche nei periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione e il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere consegnate.
- 7) La prevenzione delle malattie e degli infortuni con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro, essendo l'appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme delle leggi e dei regolamenti vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori.

Osservano le misure generali di tutela previste nel D. Lgs 626/94, in particolare curano:

- Il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;

- la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi col fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e sostanze pericolose;
- l'adeguamento della durata effettiva delle fasi di lavoro;
- la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- la consultazione dei rappresentanti per la sicurezza.

ed inoltre:

- adottano le misure conformi alle prescrizioni sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 626/94;
  - curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento col committente;
  - curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.
  - la redazione ovvero l'accettazione e la gestione da parte dei singoli datori di lavoro dei piani di sicurezza e coordinamento libera le imprese esecutrici dall'obbligo di valutare i rischi e di redigere il relativo documento di valutazione e costituisce assolvimento degli obblighi, fissati in capo all'impresa principale e ai subappaltatori, di informazione sui rischi specifici dell'ambiente di lavoro, di cooperazione e coordinamento (art.7 D.Lgs 626/94) per ciò che concerne le attività di quel cantiere; (art. 9 D.Lgs 494/96)
  - organizzano apposito servizio di pronto soccorso antincendio ed evacuazione dei lavoratori.
- 8) La pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio.
  - 9) La fornitura di locali uso ufficio (prefabbricati) idoneamente rifiniti e forniti dei servizi necessari alla permanenza ed al lavoro di ufficio della Direzione dei Lavori.
  - 10) La fornitura di locali e strutture di servizio degli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati e la fornitura di servizi igienici in numero adeguato.
  - 11) Le spese per gli allacciamenti provvisori e relativi contributi e diritti, dei servizi d'acqua, elettricità, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori, nonché le spese di utenza e consumo relative ai predetti servizi.
  - 12) La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciati, rilievi, misurazioni, saggi picchettazioni etc., relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
  - 13) La riproduzione di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere di esecuzione.
  - 14) Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per: opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni. In difetto, rimane ad esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
  - 15) La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisorie.
  - 16) Il risarcimento dei danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.
  - 17) La fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione nel sito indicato dalla Direzione, entro otto giorni dalla consegna dei lavori. I cartelloni delle dimensioni minime di m 1.00x2.00 reccheranno a colori indelebili la denominazione dell'ente finanziatore, quella dell'ente appaltante, la località di esecuzione dei lavori, l'oggetto e l'importo degli stessi nonché i nominativi del Direttore dei lavori e del Direttore di cantiere e le date di inizio e fine dei lavori. Tanto i cartelli che le armature di sostegno dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori. Per la mancanza od il cattivo stato del prescritto numero dei cartelli indicatori, sarà applicata all'appaltatore una penale di Lit. 100.000. Sarà inoltre applicata una penale giornaliera di Lit. 30.000 dal giorno della constatata inadempienza fino a quello dell'apposizione o riparazione del cartello mancante o deteriorato. L'importo delle penali sarà addebitato sul certificato di pagamento in acconto, successivo all'inadempienza.
  - 18) L'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, presso gli istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.
  - 19) La conservazione dei campioni sino al collaudo muniti di sigilli controfirmati dalla direzione dei lavori in locali idonei.
  - 20) Il carico, trasporto e scarico dei materiali, delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele ad evitare danni od infortuni.

- 21) L'autorizzazione al libero accesso alla Direzione dei Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei luoghi di esecuzione delle prove o verifiche previste dal presente Capitolato
- 22) La fornitura di fotografie delle opere nel formato, numero, frequenza richieste dal Direttore dei Lavori.
- 23) L'affidamento per tutta la durata dei lavori della Direzione del cantiere ad un Tecnico regolarmente iscritto nel relativo Albo Professionale. Il nominativo, il domicilio e l'accettazione di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.
- 24) La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo.
- 25) La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo, come specificato al precedente art. 20.
- 26) Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro un mese dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere da, calcinacci, sbavature, pitture, unto, etc.
- 27) Le spese per l'effettuazione e l'Assistenza ad collaudi tecnici delle strutture e degli impianti prescritti dall'Amministrazione, in particolare per le prove di carico e verifiche delle varie opere (fondazioni, solai, scale, infissi, impianti) previste dalle Norme di Legge in vigore, ordinate dal Direttore dei Lavori o dal Collaudatore anche in corso d'opera : la fornitura dei materiali, mezzi d'opera, opere provvisorie, maestranze, ogni apparecchio di misura, controllo e verifiche nel numero e tipo che saranno richiesti dal Direttore dei Lavori o dal Collaudatore, comunque occorrenti per l'esecuzione delle prove e verifiche fino al collaudo definitivo.
- 28) Le spese di contratto ed accessorie e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari.
- 29) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere, dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere e forniture eseguite da altre ditte. L'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione.
- 30) L'appaltatore sarà tenuto a verificare la stabilità, l'efficienza ed il dimensionamento (anche sotto il profilo idraulico) di tutte le opere e strutture, dei procedimenti provvisori, delle strutture di sostegno, dei rilevati, degli effetti di falda etc., e ciò anche in relazione ad eventuali manufatti esistenti in prossimità dell'opera da realizzare. In ogni caso qualsiasi variante proposta dall'Appaltatore stesso alle caratteristiche costruttive ed ai metodi esecutivi che rientrano nell'ambito della discrezionalità della DD.LL. ai sensi dell'art. 350 del Regolamento, dovrà essere giustificata e documentata tecnicamente mediante apposito studio.
- 31) L'Appaltatore avrà comunque la unica e piena responsabilità che gli derivano per Legge in qualità di esecutore delle opere ed è direttamente responsabile, nei confronti dell'Amministrazione Appaltante, delle opere strutturali, degli impianti tecnologici e, più in generale delle opere oggetto dell'appalto, assumendone in proprio l'intera responsabilità senza poter invocare, a propria discolpa, l'elaborazione del progetto, l'approvazione dello stesso e delle eventuali varianti a cura dell'Amministrazione Appaltante, né l'attività della Direzione Lavori.  
L'Appaltatore, dovrà quindi verificare i disegni strutturali ove in contrasto con i disegni architettonici nonché tutti i disegni di progetto degli impianti e le specifiche forniti dall'Ente Appaltante che dovranno essere controllati ed accettati prima dell'esecuzione delle opere stesse, inoltre dovrà provvedere a sue spese, alla pratica di Denuncia delle opere in C.A., secondo quanto disposto dalla Legge 1086 del 05/11/1971, nonché espletare le pratiche per eventuali visti, nulla-osta o licenze previsti da leggi e regolamenti per gli impianti. Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà riportare sulle tavole del progetto approvato tutte le eventuali variazioni che nel corso dei lavori fossero intervenute e consegnarle all'Amministrazione Appaltante copia riproducibile prima della firma del verbale di consegna degli immobili.
- 32) L'osservanza delle norme dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative in vigore e di quelle che potessero intervenire nel corso dell'appalto, relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene sul lavoro, alle assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, alle previdenze per la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, le malattie e la tubercolosi. Nonché alla tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori. L'appaltatore dovrà esibire i documenti idonei a dimostrare la sua regolare posizione nei confronti dell'INAIL, dell'INPS e della CASSA EDILE prima dell'inizio dei lavori. Nel caso di inottemperanza agli obblighi sopra precisati, accertata dall'Amministrazione Appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione Appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, la inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, o altro maggiore cautelativo ammontare corrispondente. Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione Appaltante né ha titolo a risarcimento danni.
- 33) Stipula di una polizza di assicurazione del tipo "Contractor's All Risks", che avrà validità dall'inizio dei lavori per tutto il tempo previsto per la loro ultimazione, comprese eventuali proroghe e comunque fino all'approvazione del collaudo definitivo. Stipula prima della riconsegna dei lavori, di una polizza di assicurazione avente durata

decennale contro i rischi previsti dall'art. 1669 C.C. massimale adeguato all'importo dei lavori in appalto. Le polizze così stipulate avranno come beneficiaria l'Amministrazione Appaltante. L'Appaltatore è tenuto allo scrupoloso rispetto di tutte le condizioni espresse dalle polizze e di provvedere tempestivamente a tutti gli adempimenti in esse polizze richiesti per conseguire l'operatività in ogni circostanza.

- 34) Lo sgombero, entro un mese dalla data del verbale di ultimazione dei lavori, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore esistenti in cantiere; in difetto, e senza la messa in mora l'Amministrazione Appaltante vi provvederà direttamente addebitando all'Appaltatore ogni spesa conseguente.

## Art. 26

### **Manutenzione delle opere fino al collaudo.**

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C., l'Appaltatore è quindi garante delle opere e forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, anche in presenza di traffico e senza interruzione dello stesso, con le dovute cautele e segnalazioni di sicurezza ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Il certificato di collaudo finale ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo (art. 28 cap. 3 L. 415/98).

Salvo quanto disposto dall'art. 1609 del Codice Civile l'Appaltatore risponde per le difformità ed i vizi dell'opera, nonché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato assuma carattere definitivo.

## Art. 27

### **Oneri a carico dell'Amministrazione**

Saranno a carico del L'Ente Appaltante, il rimborso dell'I.V.A., nella misura di Legge.

## Art. 28

### **Discordanze negli atti di contratto**

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta al Direttore dei Lavori per i conseguenti provvedimenti di modifica. Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà nell'ordine quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto, Disciplinare di gara ed atti d'obbligo rilasciate dall'Appaltatore, Capitolato Speciale d'Appalto e suoi allegati, Elenco Prezzi, Disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori.

## Art. 29

### **Norme per la misurazione e valutazione dei lavori a corpo**

Ai soli fini della corresponsione dei pagamenti in acconto, la contabilizzazione dei lavori sarà effettuata mediante l'applicazione delle percentuali fissate per ogni singola categoria di lavori all'importo d'appalto con riduzione del ribasso d'asta, così come riportato al capitolo 1 art. 2.4 tab. A.

Le percentuali saranno contabilizzate ad ultimazione delle opere cui le stesse si riferiscono e, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, potrà essere consentita una ripartizione in proporzione al lavoro eseguito.

Negli stati di avanzamento dei lavori i costi della sicurezza non soggetti al ribasso d'asta saranno contabilizzati proporzionalmente alla percentuale di avanzamento dei lavori soggetti a ribasso.

### Art. 30

#### **Norme per la valutazione dei lavori a misura per eventuali varianti alle opere**

Per eventuali varianti alle opere non comprese nel presente appalto, le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche a numero ed a peso, escluso ogni altro metodo.

Alle quantità così determinate saranno applicati i prezzi riportati negli "Elenchi dei Prezzi Unitari" per eventuali varianti delle opere, dedotto il ribasso d'asta, tale elenco costituisce parte integrante del presente Capitolato.

L'Appaltatore può richiedere tempestivamente la misurazione in contraddittorio di quelle opere o somministrazioni che, nel procedere dei lavori non si potessero più accertare, nonché la verifica di tutto ciò che deve essere misurato o pesato prima della posa in opera.

Resta convenuto che se taluna quantità non fosse accertata in tempo debito, l'Appaltatore dovrà accettare la valutazione data dalla Direzione Lavori. Ogni opera deve corrispondere nelle sue dimensioni a quelle prescritte; nel caso di eccesso si terrà come misura quella prescritta ed in caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettivamente rilevata.

Per norma generale ed invariabile resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera ed ogni trasporto in opera nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte e ciò anche quando non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco prezzi o nel presente Capitolato; sono compresi inoltre ogni spesa generale e utile dell'Appaltatore.

I lavori sono liquidati in base alle misure prese in contraddittorio man mano che si procede nella esecuzione delle opere e riportate sugli appositi libretti che debbono essere firmati dagli incaricati della Direzione Lavori e dell'Appaltatore.

Resta sempre salva ad ogni caso la possibilità di verifiche e rettifiche in occasione delle operazioni di collaudo.

L'Amministrazione ritiene in via assoluta che l'Appaltatore, prima di adire all'appalto abbia diligentemente visitato la località e si sia reso esatto conto dei lavori da eseguire, o delle discariche per il trasporto a rifiuto delle materie di risulta, dei luoghi e delle cave per l'estrazione dei materiali tutti occorrenti, della manodopera, dei mezzi e delle attrezzature idonee e necessarie per l'esecuzione degli stessi, dei mezzi di trasporto e ogni cosa che possa occorrere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte, e secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale.

In conseguenza i lavori ed i prezzi unitari in base ai quali saranno pagati gli eventuali lavori in variante alle opere ed i lavori a misura diminuiti del ribasso d'asta offerto e sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono, senza retribuzione alcuna, accettati dall'Impresa come remunerativi di ogni spesa generale e particolare, in quanto essi comprendono:

a) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporto, dazi e l'eventuale imposta di consumo se dovuta, cali, perdite, sprechi, etc. nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche fuori strada;

b) per gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere;

c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso con ogni accessorio;

d) per i lavori a misura ed a corpo: tutte le spese per i mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di cava, di passaggio, di depositi, di discarica, di cantiere, di occupazione temporanee e diverse; mezzi d'opera ed apprestamenti provvisori, carichi trasporti e scarichi in ascesa o discesa e a qualsiasi distanza, etc., e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli del presente Capitolato o dell'Elenco Prezzi Unitari.

Con la firma del Contratto, l'Appaltatore riconosce esplicitamente che nella determinazione dei prezzi l'Amministrazione appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per eseguire ogni singolo lavoro compiuto a regola d'arte, incluso il di lui beneficio.

### Art. 31

#### **Inadempimenti dell'Appaltatore**

E' in facoltà dell'Amministrazione Appaltante risolvere il contratto :

1. quando l'Appaltatore si rende colpevole di frode o quando interrompa l'esecuzione del contratto, anche se in dipendenza di contestazioni ;
2. quando per negligenza dell'Appaltatore o per inadempienza agli obblighi ed alle condizioni stipulate, l'avanzamento dei lavori rispetto al programma degli stessi non sia tale da assicurare il compimento nel termine prefisso, ovvero sia compromessa la buona riuscita dell'opera ;

3. quando l'Appaltatore a causa di divergenze in ordine alla condotta tecnica ed alla contabilità dei lavori o per la pendenza di contenziosi o per qualsiasi altra causa non riconosciuta, sospenda o ritardi l'esecuzione delle opere. La risoluzione opera di diritto. Per altro nei casi previsti sub b) e c) del comma che precede, la risoluzione non potrà dichiararsi se no dopo la notifica di un formale diffida da parte dell'Amministrazione Appaltante.

### Art. 32

#### **Risoluzione del contratto per volontà dell'Amministrazione Appaltante**

Nel caso in cui l'Appaltatore si rifiutasse all'immediato rifacimento delle opere male eseguite, all'esecuzione delle opere mancanti, alla demolizione e sostituzione di quelle non rispondenti alle condizioni contrattuali, o non rispettasse o ritardasse il programma accettato o sospendesse i lavori, ed in generale, in tutti i casi previsti dagli artt. 340 e 341 della L. 20 Marzo 1865, n° 2248, dagli artt. 118 e 119 del Regolamento Vigente e dall' art. 18 del Capitolato Generale, l'Amministrazione appaltante avrà il diritto di procedere all'esecuzione d'ufficio dei lavori od alla rescissione del contratto in danno dell'Appaltatore stesso.

Per l'esecuzione d'ufficio nei casi previsti dal citato art. 341 l'Amministrazione potrà avvalersi delle somme extra liquidate o da liquidarsi all'Appaltatore, di quelle depositate in garanzia e di ogni altra somma che risultasse a credito dello stesso in dipendenza del contratto. L'eccedenza delle spese per l'esecuzione d'ufficio si riterrà a carico dell'Appaltatore che dovrà immediatamente rifonderle.

E' facoltà dell'Amministrazione Appaltante di risolvere in qualunque momento il contratto, mediante il pagamento dei lavori eseguiti, del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite ai sensi dell'art. 122 del Regolamento di attuazione (DPR 554/99), escluso ogni altro compenso.

### Art. 33

#### **Elenco prezzi unitari**

Tutti i prezzi riportati in elenco, sono comprensivi di tutti gli oneri specificati sia nelle singole voci di elenco sia nel testo di Capitolato, al quale pertanto deve essere sempre fatto riferimento.

I lavori a misura e le somministrazioni verranno valutati previa deduzione del ribasso d'asta in base ai prezzi unitari indicati nell'elenco allegato.

Tali prezzi sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua propria convenienza a tutto suo rischio e quindi sono invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità salvo quanto disposto precedentemente.

L'Appaltatore non avrà perciò ragione di pretendere sovrapprezzi o indennità speciali di nessun genere per aumento di costi materiali, della mano d'opera e dei trasporti, dazi, imposte, perdite per scioperi di operai, eventuali epidemie ; per maggiori nuovi oneri afferenti alla Previdenza Sociale ed alle disposizioni tutte dell'impiego della mano d'opera e per qualsiasi altra circostanza che potesse verificarsi dopo l'aggiudicazione.

Non verranno infine contabilizzati, né pagati, finimenti, magisteri più accurati, migliori o eccedenti rispetto a quanto è previsto nel presente Capitolato e a quanto occorre e verrà ordinato in seguito per iscritto, ancorchè l'Amministrazione possa ricavare da questi miglioramenti, vantaggi estetici, pratici ed economici.

Sulla base del suddetto elenco, previa deduzione del ribasso d'asta, saranno valutate le eventuali varianti delle opere.

### Art. 34

#### **Dichiarazione relativa ai prezzi**

L'Amministrazione ritiene in via assoluta che l'Appaltatore, prima di adire all'appalto, abbia diligentemente visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso e si sia reso esatto conto dei lavori da eseguire, dei luoghi, come e dove si possa provvedere l'acqua, delle distanze in generale e della distanza delle pubbliche discariche e le condizioni poste dagli Organi competenti, dei mezzi di trasporto e di ogni cosa che possa occorrere per dare i lavori tutti eseguiti a regola d'arte, e secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale.

In conseguenza i prezzi dei lavori a misura stabiliti in elenco, diminuiti del ribasso d'asta offerto e sotto le condizioni tutte del contratto del presente Capitolato Speciale, si intendono senza restrizione alcuna, accettati dall'Impresa come remunerativi di ogni spesa generale e particolare in quanto essi comprendono:

- a) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporto, imposte, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, anche se fuori strada;
- b) per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché quote per assicurazioni sociali, per infortuni ed accessori di ogni specie;
- c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi d'opera pronti al loro uso, come ogni accessorio, ecc., tutto come sopra;
- d) per i lavori a misura : tutte le spese per mezzi d'opera, assicurazioni di ogni specie; tutte le forniture occorrenti e loro lavorazione ed impiego, indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee e diverse;

mezzi d'opera provvisionali, nessuna esclusa, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo, con riferimento a quanto prescritto dal presente Capitolato.

I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono dunque accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e pericolo e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, anche di forza maggiore o straordinaria, per tutta la durata dell'appalto.

Con la firma del contratto, l'Appaltatore riconosce esplicitamente che nella determinazione dei prezzi l'Amministrazione appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per eseguire ogni singolo lavoro compiuto ed a regola d'arte, incluso il di lui beneficio.

## **PARTE II - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

### **CAPITOLO 3**

#### QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

##### Art. 35

##### **- Materiali in genere**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti e i componenti occorrenti per la costruzione di nuove opere saranno realizzati con materie prime e tecnologie tradizionali e/o artigianali e proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché a insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche e alle prestazioni di seguito indicate

Qualora si vogliano impiegare prodotti industriali, la rispondenza al presente capitolato potrà risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione, conformemente a quanto previsto dal D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, e successive modificazioni ed integrazioni di cui al D.P.R. 20 dicembre 1997, n. 499, e in particolare dall'art. 3, che reca indicazioni circa i requisiti che devono possedere i materiali da costruzione per la marcatura CE.

##### Art. 36

##### **- Acqua, calce, cementi e agglomerati cementizi, pozzolane, gesso e resine**

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non dovrà contenere sali (particolarmente solfati e cloruri) in concentrazioni percentuali dannose, nè essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree e idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al regio decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel decreto ministeriale 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

c) Cementi e agglomerati cementizi:

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595, e nel decreto ministeriale 3 giugno 1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi).

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595, e nel decreto ministeriale 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'an. 1, lettera a), della legge 26 maggio 1965, n.595 (cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, dovranno essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595, e all'an. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi di cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da pani inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal regio decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione, in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovrà, inoltre, essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

##### Art. 37

##### **- Materiali per conglomerati cementizi e per malte**

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di getto, ecc. in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco dovranno avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e per le murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per le malte cementizie si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-acranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo e accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme.

3) i conglomerati cementizi per le strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni contenute nel decreto del Ministero dei lavori pubblici 9 gennaio 1996 e nelle relative circolari esplicative.

### Art. 38

#### **- Elementi di laterizio e calcestruzzo.**

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio e in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale e calcestruzzo alleggerito.

Quando vengono impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 20 novembre 1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento).

Nel caso di murature non portanti, le suddette prescrizioni potranno costituire utile riferimento insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo potranno contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato decreto ministeriale 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi andrà dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove, che dovranno essere condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel decreto ministeriale di cui sopra.

È facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

### Art. 39

#### **- Armature per calcestruzzo.**

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente decreto ministeriale attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086<sup>7</sup>, e nelle relative circolari esplicative".

2) È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### Art. 40

#### **Materiali Ferrosi**

##### ***Generalità***

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucatura e simili. Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

##### ***Designazione, definizione e classificazione***

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

**UNI EN - 10020** - Definizione e classificazione dei tipi di acciaio

**UNI EN - 10027** - Designazione degli acciai (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>)

**UNI 7856** - Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.

### ISO 1083 - Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

#### **Qualità, prescrizioni e prove**

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla classifica decimale UNI.

### **ACCIAI PER CEMENTO ARMATO**

#### **Generalità**

Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 (e successive modifiche ed integrazioni) riportante le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicarne l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 del citato D.M. (nota 1) ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

#### **Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata**

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2, parte 1ª, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1ª (1990), UNI 564, ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

**TAB. III.4 - Acciaio per barre tonde lisce. Proprietà meccaniche**

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$ N/mm <sup>2</sup> . (kgf/mm <sup>2</sup> .)	≥ 215 (≥ 22)	≥ 315 (≥ 32)
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$ N/mm <sup>2</sup> . (kgf/mm <sup>2</sup> .)	≥ 335 (≥ 34)	≥ 490 (≥ 50)
Allungamento A5	≥ 24	≥ 23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D	2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipese, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

**TAB. III.5 - Acciaio per barre ad aderenza. Proprietà meccaniche**

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$ N/mm <sup>2</sup> . (kgf/mm <sup>2</sup> .)	≥ 375 (≥ 38)	≥ 430 (≥ 44)
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$ N/mm <sup>2</sup> . (kgf/mm <sup>2</sup> .)	≥ 450 (≥ 46)	≥ 540 (≥ 55)
Allungamento A5	≥ 24	≥ 12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - UNI 10020-71 (nota 2). Per i controlli

sulle barre di armatura si richiama quanto riportato ai punti 2.2.8.2 e 2.2.2.8.3 Parte I<sup>a</sup>, delle "Norme tecniche". Il controllo in cantiere sarà obbligatorio per gli acciai non controllati in stabilimento, facoltativo per gli altri.

#### **Reti di acciaio elettrosaldate**

Dovranno avere fili elementari di diametro compreso fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4-I di cui al punto 2.2.5, Parte I<sup>a</sup>, delle "Norme tecniche".

#### **PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE**

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione: **UNI EN - 10025** - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze di leggera rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

#### **LAMIERE DI ACCIAIO**

Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizione delle UNI di cui al punto precedente ed inoltre della UNI EN 10029.

#### **LAMIERE ZINCATE**

##### **Generalità**

Fornite in fogli, rotoli o in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi, sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della norma citata.

Per gli impieghi strutturali, la lamiera di base sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della UNI EN 10147.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco fuso; questo sarà di prima fusione, almeno di titolo ZN A 99 UNI 2013.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744-66), o continuo Sendzimir.

##### **Lamiere zincate con bagno continuo o discontinuo a caldo**

Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue con la prescrizione che, in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

**TAB. III . 7 - Lamiere zincate a caldo - Tipologia degli strati di zincatura**

TIPO DI RIVESTIMENTO	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m <sup>2</sup> )	
	Media di 3 determinazioni (minimo)	Singole determinazioni (minimo)
Z 600	600	525
Z 450	450	400
Z 350	350	300
Z 275	275	245
Z 200	200	175
Z 140	140	135
Z 100	100	90
Nel caso di rivestimenti differenziati le relative specifiche, non risultando ancora unificate, saranno appositamente indicate.		

##### **Lamiere zincate con procedimento continuo Sendzimir.**

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continuo Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

## Art. 41

### **Metalli diversi**

#### **Generalità**

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

#### **ZINCO**

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013-74 ed UNI 2014. Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

#### **RAME E SUE LEGHE**

##### **Rame**

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 5649-1<sup>^</sup>. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n.1095 si farà riferimento alla seguente norma: **UNI 6507** - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CH-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268-73; 7269-73 e 7270-73. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 3310/2<sup>^</sup>/3<sup>^</sup>/4<sup>^</sup>-72.

#### **ALLUMINIO E SUE LEGHE - ALLUMINIO ANODIZZATO**

##### **Alluminio, leghe e prodotti**

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 90001/2<sup>a</sup>. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia. Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

##### **Alluminio anodizzato**

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione: **UNI 4522-66** - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico lucido, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm - Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm - Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

## Art. 42

### **Legnami**

#### **GENERALITA'**

##### **Nomenclatura, misurazione e cubatura**

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853-73, 2854 e 3917; per la nomenclatura dimensionale degli assorbimenti alla UNI 3517; per la nomenclatura dei difetti alla UNI 3016 (N.R.); per la misurazione e cubatura degli assortimenti alla UNI 3518.

##### **Requisiti in generale**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912; saranno provvisti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

##### **LEGNAMI DA CARPENTERIA DEFINITIVA**

Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alla fibre non inferiore a 30 N/mm<sup>2</sup>.

### **LEGNAMI PER SERRAMENTI**

Dovranno essere della migliore qualità, ben stagionati (con almeno 2 anni di taglio) e provenire da alberi abbattuti in stagione propizia oppure essere sottoposti ad essiccazione artificiale perfetta. Saranno naturalmente di prima scelta, di struttura a fibra compatta e resistente, privi di spaccature, sia in senso radiale che circolare, sani, diritti, con colori e venature uniformi, esenti da nodi, cipollature, tarli ed altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte affinché le fibre non risultino mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. Le essenze da usare dovranno essere in genere: dolci per i serramenti interni; resinose o forti per i serramenti esterni, pregiate od a grana fine per i serramenti di sicurezza.

Gli elementi dovranno essere perfettamente tagliati, piallati e levigati e risultare dopo tali operazioni di dimensioni conformi ai disegni, particolari e dettagli del progetto od alle prescrizioni contrattuali. In merito agli spessori, la quotazione dei disegni dovrà intendersi per elementi finiti od ultimati, con le tolleranze sottoindicate, dovendo l'Appaltatore provvedere legnami di spessore superiore in modo da garantire quello richiesto a lavorazione ultimata.

Tolleranza sullo spessore:  $\div 0,5$  mm; Tolleranza sulla larghezza e lunghezza:  $\div 2$  mm.

### Art. 43

#### ***Tubazioni e apparecchiature idrauliche.***

**1) Tubi di ghisa** - I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

**2) Tubi di acciaio** - I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

**3) Tubi di grès** - I materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere in conformità alle norme UNI EN 295 parte 1, 2, 3, sistema C.

La giunzione sarà composta da elementi di tenuta in poliuretano applicati sulla punta ed all'interno del bicchiere che, sottoposti alle prove di cui alla UNI EN 295/3 punto 15, dovrà soddisfare i limiti riportati nel prospetto VII della norma stessa e garantire gli aspetti di tenuta idraulica indicati dalla norma UNI EN 295/1 punto 3.2.

I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvatura con freccia inferiore ad 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e la estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

**4) Tubi di cemento** - I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce.

La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme.

Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

**5) Tubi in resina**- Tutti i tubi in resina sono classificati come tubi flessibili. I tubi in PVC, PE e PP sono prodotti con resine termoplastiche sia con parete piena che con parete strutturata.

**6) Saracinesche**- Le saracinesche saranno in acciaio inossidabile forgiato a freddo con cuneo a guida indipendente dalle zone di tenuta, raccordi a flangia o a bicchiere, il tutto strettamente conforme alle norme NFE 29324, ISO 7259 e UNI 10296-95-omologata.

**7) Idranti**- Gli idranti possono essere di tipo sopra suolo o di tipo sotto suolo. Gli idranti sopra suolo dovranno essere a corpo interamente di ghisa sferoidale con sistema di otturazione a geometria dritta, al fine di evitare il suo bloccaggio a causa di eventuali corpi estranei contenuti nell'acqua. Lo scarico è assicurato da un semplice orifizio che si libera alla chiusura dell'otturatore. Il tutto strettamente conforme alla norma NF S 61 213.

Gli idranti sotto suolo dovranno essere a corpo interamente di ghisa sferoidale che assicura resistenza meccanica agli urti accidentali con sistema di otturazione che si stabilizza in maniera progressiva all'apertura dell'idrante, onde evitare colpi d'ariete. La perennità del sistema di scarico antigelo è senza particolare manutenzione. Il tutto strettamente conforme alla norma NF S 62 200 con raccordo di uscita UNI 810 DN 70 - 2"1/2.

### **TUBI DI GHISA SFEROIDALE**

norme e relativi aggiornamenti:

- UNI EN 545:2003 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Prescrizioni e metodi di prova.
- UNI 9163:1987 Tubi, raccordi e pezzi accessori in ghisa sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico automatico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto.
- UNI 9164:1994 Tubi, raccordi e pezzi accessori in ghisa sferoidale per condotte in pressione. Giunto elastico a serraggio meccanico. Dimensioni di accoppiamento e accessori di giunto.
- DIN 28603 Publication date:2002-05 Ductile iron pipes and fittings - Push-in joints - Survey, sockets and gaskets
- UNI EN 681-1:2004 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.
- UNI ISO 8180:1986 Condotte di ghisa sferoidale. Manicotto di polietilene.
- UNI EN 15189 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14628 Tubi, raccordi ed accessori in Ghisa Sferoidale- Rivestimento esterno di polietilene per tubi – requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14901 Tubazioni, raccordi e accessori di ghisa duttile - Rivestimento epossidico (rinforzato) dei raccordi e degli accessori di ghisa duttile - Requisiti e metodi di prova
- UNI ISO 10802 Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale. Prove idrostatiche dopo posa
- C.M.S n°102 del 02/12/78 Disciplina igienica concernente le materie plastiche, gomme per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile e da potabilizzare.
- D.M. n. 174 del 06/04/2004 Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, di trattamento, di adduzione e di distribuzione delle acque destinate al consumo umano

### ***Termini e definizioni***

Si applicano i termini e le definizioni di cui alla norma UNI EN 545 – paragrafi 3.1÷3.26.

### ***Tubazioni, raccordi e pezzi speciali***

I tubi, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale potranno essere in getti ottenuti con qualsiasi procedimento di fonderia, oppure fabbricati a partire da componenti in getti.

I tubi ed i raccordi devono essere progettati per risultare a tenuta stagna alla loro pressione di prova ammissibile.

I tubi, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale dovranno rispettare le prescrizioni tecniche ed i prospetti dimensionali della norma UNI EN 545 inerenti materiali, dimensioni, tolleranze, caratteristiche meccaniche, prestazioni, ecc.

Tutti i tubi ed i raccordi devono essere sottoposti a prova secondo il paragrafo 6.5 della norma UNI EN 545, e non devono mostrare perdite visibili o trasudamenti, né alcun segno di cedimento.

Per quanto concerne le caratteristiche meccaniche del materiale, dovranno essere garantite le seguenti:

- **Resistenza a trazione minima  $R_m$**  420 Mpa
- **Allungamento minimo dopo rottura  $A$**

- ▶ Da DN40 a DN1000:
  - 10 % per tubi centrifugati
  - 5 % per tubi non centrifugati, raccordi, accessori
- ▶ Da DN1100 a DN2000:
  - 7 % per tubi centrifugati
  - 5 % per tubi non centrifugati, raccordi, accessori
- **Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2%:**
  - > 270 Mpa , con  $A \geq 12\%$ , per DN da 40 a 1000,
  - con  $A \geq 10\%$ , per DN superiori a 1000
  - > 300 Mpa, negli altri casi.
- **Durezza Brinell [HB]:**
  - $\leq 230$  per i tubi
  - $\leq 250$  per raccordi e accessori

I tubi potranno essere fabbricati con procedimento scelto dalla ditta fornitrice purché rispondano alle caratteristiche specificate nelle presenti istruzioni.

Per quanto riguarda i tubi con giunto a bicchiere e ad estremità liscia, le dimensioni dovranno rispondere a quanto indicato nella seguente tabella di cui alla norma UNI EN 545, prospetto 15:

DN	Diametro esterno <i>DE</i> mm		Spessore di parete in ghisa					
	Nominale	Tolleranza	Classe 40		K9		K10	
			Nominalea)	Tolleranzab)	Nominalea)	Tolleranzab)	Nominalea)	Tolleranzab)
40	56	+1/-1.2	4,8	-1,3	6,0	-1,3	6,0	-1,3
50	66	+1/-1.2	4,8	-1,3	6,0	-1,3	6,0	-1,3
60	77	+1/-1.2	4,8	-1,3	6,0	-1,3	6,0	-1,3
65	82	+1/-1.2	4,8	-1,3	6,0	-1,3	6,0	-1,3
80	98	+1/-2.7	4,8	-1,3	6,0	-1,3	6,0	-1,3
100	118	+1/-2.8	4,8	-1,3	6,0	-1,3	6,0	-1,3
125	144	+1/-2.8	4,8	-1,3	6,0	-1,3	6,2	-1,4
150	170	+1/-2.9	5,0	-1,3	6,0	-1,3	6,5	-1,5
200	222	+1/-3.0	5,4	-1,5	6,3	-1,5	7,0	-1,5
250	274	+1/-3.1	5,8	-1,6	6,8	-1,6	7,5	-1,6
300	326	+1/-3.3	6,2	-1,6	7,2	-1,6	8,0	-1,6
350	378	+1/-3.4	7,0	-1,7	7,7	-1,7	8,5	-1,7
400	429	+1/-3.5	7,8	-1,7	8,1	-1,7	9,0	-1,7
450	480	+1/-3.6			8,6	-1,8	9,5	-1,8
500	532	+1/-3.8			9,0	-1,8	10,0	-1,8
600	635	+1/-4.0			9,9	-1,9	11,0	-1,9
700	738	+1/-4.3			10,8	-2,0	12,0	-2,0
800	842	+1/-4.5			11,7	-2,1	13,0	-2,1
900	945	+1/-4.8			12,6	-2,2	14,0	-2,2
1.000	1.048	+1/-5.0			13,5	-2,3	15,0	-2,3
1.100	1.152	+1/-6.0			14,4	-2,4	16,0	-2,4
1.200	1.255	+1/-5.8			15,3	-2,5	17,0	-2,5
1.400	1.462	+1/-6.6			17,1	-2,7	19,0	-2,7
1.500	1.565	+1/-7.0			18,0	-2,8	20,0	-2,8
1.600	1.668	+1/-7.4			18,9	-2,9	21,0	-2,9
1.800	1.875	+1/-8.2			20,7	-3,1	23,0	-3,1
2.000	2.082	+1/-9.0			22,5	-3,3	25,0	-3,3

a) Lo spessore nominale dei tubi di classe 40 è tale che la loro PFA, calcolata secondo la norma UNI EN 545-2003, non è minore di 40 bar, con un minimo di 4.8 mm. Inoltre, al fine di avere una coerenza con la serie di spessori dei tubi di classe K9, lo spessore nominale dei tubi di DN 150, DN 200 e DN 250 è stato leggermente aumentato al di sopra dello spessore calcolato corrispondente alla PFA di 40 bar.

I tubi potranno essere muniti dei seguenti tipi di giunti:

- ▶ giunti elastici;
- ▶ giunti elastici antisfilamento;
- ▶ giunti a flangia.

Il Fabbricante dei tubi , raccordi ed accessori dovrà operare in regime di Qualità Aziendale certificata secondo la ISO 9001:2000 per gli scopi di progettazione, produzione commercializzazione e l'Organismo Terzo di certificazione dovrà avere firmato il protocollo europeo per l'accreditamento

### Giunti

I materiali costituenti le guarnizioni in elastomero devono essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 681-1, tipo WA per impiego acqua.

In ogni caso, le guarnizioni dovranno possedere i requisiti richiesti dalla Circolare del Ministero della Sanità n° 102 del 02.12.1978 ed all'entrata in vigore del DM 174 alle prescrizioni equivalenti dello stesso

Per quanto riguarda i requisiti di prestazione dei giunti, dovranno essere rispettate le prescrizioni della già citata norma UNI EN 545.

### **Giunti elastici**

I tubi ed i raccordi con giunti elastici devono essere conformi a quanto previsto nel paragrafo 4.2.2.1 della norma UNI EN 545, per quanto concerne il diametro esterno dell'estremità liscia e le tolleranze. Ciò comporta la possibilità di interconnessione tra componenti dotati di differenti tipi di giunti elastici.

Tutti i tipi di giunti elastici dovranno essere supportati da prove di prestazione nelle condizioni descritte nella norma UNI EN 545 e certificate da Organismo terzo che abbia eseguito le prove di prestazione dei giunti presso la Fabbrica di produzione: il certificato dovrà riportare i valori delle pressioni raggiunte nel corso delle prove.

I giunti elastici, in pratica giunti a bicchiere con guarnizione in gomma, debbono consentire piccoli spostamenti angolari e longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta.

La deviazione angolare ammissibile deve essere dichiarata dal fabbricante, e non deve essere minore di:

- 3° 30' da DN40 a DN300
- 2° 30' da DN350 a DN600
- 1° 30' da DN700 a DN2000.

Anche il gioco assiale ammissibile deve essere dichiarato dal fabbricante.

I giunti elastici potranno essere a serraggio meccanico o a serraggio automatico.

#### ► *giunto elastico a serraggio meccanico*

Il meccanismo di tenuta di tale giunto dovrà essere conforme alla norma UNI 9164:1994. Il bicchiere termina con una flangia e la tenuta viene ottenuta con una guarnizione di gomma che viene stretta contro la sede nel bicchiere mediante una controflangia che dovrà proteggere i bulloni dal contatto diretto con il terreno di posa. L'operatore dovrà pulire accuratamente il bicchiere e l'estremità liscia del tubo, passare all'interno del bicchiere e all'esterno dell'estremità liscia del tubo una pasta lubrificante, poi infilare dal lato dell'estremità liscia del tubo da installare prima la controflangia e poi la guarnizione, infine il tubo da installare viene spinto entro il bicchiere e tenendolo contratto si spinge la controflangia verso il bicchiere del tubo già installato; infilando poi i bulloni ed i relativi dadi nei fori costituiti alla bisogna nella controflangia e serrandoli a mezzo di una chiave dinamometrica in opportuna sequenza in croce secondo le coppie di serraggio indicate dal Fabbricante, si ottiene lo schiacciamento della guarnizione contro la sua sede nel bicchiere e contro la parete esterna del tubo. In ogni caso l'estremità del tubo non dovrà toccare il fondo del bicchiere ma tenersene scostato per consentire eventuali deviazioni.

#### ► *giunto elastico a serraggio automatico*

Il meccanismo di tenuta di tale giunto dovrà essere conforme alla norma UNI 9163:1987. La tenuta è ottenuta automaticamente attraverso la forma della guarnizione che è bloccata in una sede apposita nel bicchiere. La guarnizione quindi non viene infilata nel tubo da installare come nei casi del giunto a serraggio meccanico, ma nel bicchiere del tubo già posato avendo cura di cospargere il bicchiere, la guarnizione e l'estremità del tubo da installare di una pasta lubrificante a corredo.

### **Giunti elastici antisfilamento**

Lo scostamento angolare ammissibile dichiarato dal fabbricante deve risultare non minore della metà di quello indicato per i giunti elastici al punto precedente 5.1.

Per i giunti antisfilamento valgono le medesime prescrizioni del paragrafo suddetto riguardo alle prove di prestazione.

### **Giunti a flangia**

Le flange dovranno essere fabbricate in modo da poter essere collegate con flange le cui dimensioni e tolleranze siano conformi alla norma EN 1092-2. Ciò assicura l'interconnessione tra tutti i componenti flangiati (tubi, raccordi, valvole, ecc.) della stessa PN e dello stesso DN, nonché una adeguata prestazione del giunto.

I bulloni ed i dadi devono essere almeno conformi alle prescrizioni della norma EN ISO 4016:2000 e della EN ISO 4034:2000, grado 4.6. Quando applicabile, le rondelle devono essere conformi alla EN ISO 7091.

Il fabbricante deve precisare nei suoi cataloghi se i suoi prodotti sono normalmente forniti con flangie fisse o con flangie orientabili, anche se tale elemento non ha influenza sull'interconnessione.

Le guarnizioni dei giunti a flangia possono essere fra quelle indicate nella norma EN 1514. Qualora poi le guarnizioni dovessero essere per necessità costituite da materiale diverso dalla gomma, tale materiale dovrà risultare conforme alla corrispondente norma europea oppure, in assenza di questa, alla corrispondente norma ISO.

## **RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI PER I TUBI**

### **Generalità**

Se non diversamente specificato tutti i tubi devono essere forniti:

- con un rivestimento esterno di zinco metallico, applicato conformemente alle prescrizioni della norma UNI EN 545 con una quantità depositata di almeno 200 gr/m<sup>2</sup> per lo zinco completato da uno strato di finitura finale di vernice rispettivamente sintetica o epossidica;
- con un rivestimento interno in malta cementizia applicata per centrifugazione, conforme alla norma UNI EN 545.

Possono altresì essere forniti i seguenti rivestimenti, in relazione alle condizioni di impiego esterne ed interne:

#### **a) Rivestimenti esterni:**

- rivestimento con manicotto di polietilene (in aggiunta al rivestimento di zinco con strato di finitura); ☐ rivestimento di zinco-alluminio (85 Zn – 15 Al) avente una massa non minore di 400g/m<sup>2</sup> con strato di finitura;
- ☐ rivestimento in polietilene estruso;
- ☐ rivestimento in poliuretano;
- ☐ rivestimento in malta di cemento rinforzata con fibre avente uno spessore nominale non minore di 5 mm;
- ☐ nastro adesivo.

#### **b) Rivestimenti interni:**

- ☐ vernice bituminosa;
- ☐ rivestimento di malta cementizia rinforzata;
- ☐ rivestimento di malta cementizia con strato di sigillatura (seal coat);
- ☐ rivestimento in poliuretano.

#### **c) Rivestimento della zona di giunzione:**

- ☐ resina epossidica;
- ☐ rivestimento in poliuretano.

Tali rivestimenti esterni ed interni devono essere conformi alle corrispondenti norme europee oppure, ove non esistano norme europee, a norme nazionali o a norme ISO, oppure ad una specifica tecnica concordata.

Per i rivestimenti indicati in c) , qualora sussista l'accordo tra stazione appaltante e, per il tramite dell'appaltatore, il fabbricante, lo scostamento superiore limite sul diametro esterno dell'estremità liscia rivestita può essere maggiore di quello indicato al paragrafo 8.1 della norma UNI EN 545, a condizione che sia assicurata l'interconnessione dei prodotti.

Tutti i rivestimenti interni ed esterni devono essere conformi alle prescrizioni del paragrafo 4.1.4 della norma UNI EN 545.

## **RIVESTIMENTO ESTERNO DEL TIPO POLIURETANICO**

Nel caso in cui il rivestimento esterno sia del tipo poliuretanico, tutti i tubi dovranno essere protetti all'esterno con tale rivestimento, applicato secondo le prescrizioni della norma UNI EN 15189 ed avente i seguenti requisiti:

- ▶ essere continuo e con una aderenza > 8 MPa;
- ▶ allungamento a rottura minimo >2,5 %;
- ▶ spessori minimi 0,7 mm conformi alla norma pr EN 15189 ;
- ▶ resistenza dielettrica per la verifica di assenza di porosità di almeno 4,2 kV;
- ▶ durezza pari ad almeno 70 Shore D secondo la norma ISO 868
- ▶ resistenza alle temperature esterne fino a 120 °C.

Nel caso in cui il rivestimento esterno dei tubi sia del tipo poliuretanico i raccordi in ghisa sferoidale da utilizzare con detti tubi saranno muniti di un rivestimento esterno di vernice epossidica di spessore minimo pari a 250 µm secondo la norma UNI EN 14901.

## **RIVESTIMENTO ESTERNO DEL TIPO IN POLIETILENE ESTRUSO**

Nel caso in cui il rivestimento esterno sia del tipo in polietilene estruso, normalmente per DN ≤ 500 mm., tutti i tubi dovranno essere protetti all'esterno con tale rivestimento, applicato secondo le prescrizioni della norma UNI EN 14628:2006 e normalmente privi di uno strato di zinco sottostante al polietilene estruso, ed avente i seguenti requisiti:

- ▶ essere continuo ben aderente e fabbricato a partire da materiale vergine;
- ▶ spessori di polietilene secondo quanto indicato a norma UNI EN 14628 in Tab. 2;
- ▶ allungamento a rottura minimo >200 %;
- ▶ avere gli spessori minimi indicati nella norma ;
- ▶ resistenza dielettrica per la verifica di assenza di porosità a mezzo di elettrodi da 25 kV;
- ▶ resistenza alle temperature esterne fino a 50 °C.

Nel caso in cui il rivestimento esterno dei tubi sia del tipo in polietilene estruso suddetto i raccordi in ghisa sferoidale da utilizzare con detti tubi saranno muniti di un rivestimento esterno di vernice epossidica di spessore minimo pari a 250 µm secondo la norma UNI EN 14901.

#### ***RIVESTIMENTO ESTERNO DI ZINCO-ALLUMINIO CON STRATO DI FINITURA***

Nel caso in cui il rivestimento esterno sia costituito da uno strato di zinco - alluminio (85 Zn – 15 Al), tale rivestimento dovrà avere una massa minima di 400 g/m<sup>2</sup> con uno strato di finitura, e i raccordi in ghisa sferoidale saranno muniti di un rivestimento elettrodepositato avente uno spessore minimo di 50 µm applicato su una superficie granigliata e fosfatata, oppure con rivestimento epossidico di spessore medio di almeno 150 µm.

#### ***RIVESTIMENTO INTERNO DEL TIPO POLIURETANICO***

Nel caso in cui il rivestimento interno sia del tipo poliuretanico da utilizzare per il convogliamento di acque grezze e/o comunque per acque con pH acido, tutti i tubi ed i pezzi speciali dovranno essere protetti all'interno con un rivestimento che possieda i seguenti requisiti:

- ▶ essere continuo e con una aderenza > 8 MPa;
- ▶ allungamento a rottura minimo >2,5 %;
- ▶ spessori minimi superiori a 0,8 mm per un valore medio di 1,3 mm fino al DN 200 mm e di 1,5 mm per diametri maggiori, (secondo il progetto di norma EN del CEN TC 203 WG8) ;
- ▶ resistenza dielettrica per la verifica di assenza di porosità di almeno 3,0 kV per DN ≤ 700 mm e 4,0 kV per diametri superiori ;
- ▶ durezza pari ad almeno 70 Shore D secondo la norma ISO 868
- ▶ resistenza chimica per soluzioni saline, acide o basiche compresa tra pH=1 e pH=14.

L'estremità liscia ed il profilo interno del bicchiere potranno essere rivestiti con uno dei seguenti rivestimenti :

- vernice epossidica di spessore pari a 0,25 mm , conformemente alla norma **UNI EN 14901**
- poliuretano avente uno spessore minimo pari a 0,10 mm.
- vernice bituminosa (solo per acqua potabile)
- vernice multistrato a base epossidica o poliuratanico-epossidica

Nel caso in cui il rivestimento interno sia del tipo poliuretanico i raccordi in ghisa sferoidale saranno muniti di un rivestimento esterno e soprattutto interno di vernice epossidica di spessore minimo pari a 250 µm secondo la norma UNI EN 14901.

Il rivestimento protettivo in poliuretano all'interno dei tubi dovrà essere certificato per l'idoneità al contatto con acque destinate al consumo umano qualora eccezionalmente utilizzato per acque ad uso potabile.

#### ***RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI PER I RACCORDI E GLI ACCESSORI***

Tutti gli accessori ed i raccordi dovranno essere forniti con un rivestimento interno ed esterno di vernice sintetica o epossidica, e/o con un rivestimento elettrodepositato epossidico di spessore di almeno 50 µm, applicato su una superficie preliminarmente granigliata e fosfatata e comunque conformemente alle prescrizioni del paragrafo 4.5.2 della norma UNI EN ;

Possono altresì essere forniti i seguenti rivestimenti, in relazione alle condizioni di impiego esterne ed interne, secondo quanto indicato nelle appendici D ed E della norma UNI EN 545:

a) Rivestimenti esterni:

- rivestimento di vernice ricca di zinco con strato di finitura;
- rivestimento con manicotto di polietilene (in aggiunta al rivestimento di zinco con strato di finitura) tale rivestimento dovrà essere conforme alla norma UNI ISO 8180:1986;
- in caso di terreni assai aggressivi in vernice epossidica di spessore pari a 0,25 mm , conformemente alla norma UNI EN 14901
- nastro adesivo;

b) Rivestimenti interni:

- rivestimento di malta cementizia rinforzato;
- rivestimento di malta cementizia con mano di riempimento a spessore (seal coat);
- rivestimento in poliuretano;
- rivestimento in smalto;
- rivestimento epossidico di spessore pari a 0,25 mm , conformemente alla norma UNI EN 14901

Tali rivestimenti esterni ed interni devono essere conformi alle corrispondenti norme europee oppure, ove non esistano norme europee, a norme nazionali o a norme ISO, oppure ad una specifica tecnica concordata.

Tutti i rivestimenti interni ed esterni devono essere conformi alle prescrizioni del paragrafo 4.1.4 della norma UNI EN 545.

### **MARCATURA DEI TUBI E DEI RACCORDI**

Dovrà essere eseguita in conformità alla norma UNI EN 545.

In particolare, tutti i tubi e i raccordi dovranno riportare, marcati in modo leggibile e durevole, almeno i seguenti dati:

- nome e marchio della ditta produttrice;
- anno di fabbricazione;
- designazione della ghisa sferoidale;
- diametro nominale DN;
- se del caso, la classificazione delle flange secondo la PN;
- il riferimento alla norma UNI EN 545;
- la designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati, quando è diversa da K9;

Potranno essere concordate eventuali altre indicazioni delle caratteristiche principali, da riportare a vernice.

### **CERTIFICAZIONI E DOCUMENTAZIONE**

La fornitura dovrà essere accompagnata dai seguenti documenti che dovranno essere forniti all'Ente Appaltante direttamente dal/dai Fornitore/i dei tubi e dei raccordi per l'accettazione preliminare dei prodotti :

- certificato di conformità alla norma EN ISO 9001 del sistema di garanzia della qualità del fabbricante **per gli scopi di progettazione, produzione e commercializzazione**, rilasciato da organismo accreditato secondo la EN 45012 e tale accreditamento deve essere stato effettuato dal SINCERT, o da altro organismo che abbia sottoscritto con il SINCERT l'accordo "European Cooperation for Accreditation" (EAC);
- certificato di conformità dei tubi, dei raccordi e degli accessori alle prescrizioni della norma EN 545, rilasciato da Organismo terzo qualificato;
- certificato/i di conformità alle prove di prestazione dei giunti elastici con indicati i valori di pressione per le varie prove descritte al paragrafo 7 della norma EN 545, e copia del certificato di conformità alla prova di prestazione prevista sempre al paragrafo 7 della norma EN 545 per la resistenza a compressione della malta cementizia;
- Certificato del Fabbricante dei tubi e dei raccordi attestante la rispondenza del tipo di giunto adottato per l'accoppiamento delle tubazioni ad una delle norme seguenti: UNI 9163 per giunti di tipo elastico automatico con guarnizione a profilo divergente; UNI 9164 per giunti di tipo elastico meccanico con guarnizione a "quarto di cerchio" serrata a mezzo di controflangia e bulloni; DIN 28603 per giunti di tipo elastico automatico con guarnizione a profilo arrotondato;
- Qualora necessario l'Ente appaltante si riserva la facoltà di richiedere pure la certificazione di Organismo di terza parte accreditato in Paesi dell'UE attestante la conformità delle guarnizioni impiegate alle norme dimensionali sopra citate;

- Certificato del Fabbrikante dei tubi e dei raccordi che le guarnizioni dei giunti elastici sono conformi alle norma EN 681-1 tipo WA .
- Certificato del Fabbrikante dei tubi e/o dei raccordi attestante che le guarnizioni in gomma fornite e che i rivestimenti previsti per le superfici interne a contatto con l'acqua sono conformi a quanto indicato nella Circolare del Ministero della Sanità n° 102 del 02.12.1978;

**A discrezione dell'Ente Appaltante la verifica dei suddetti requisiti dei Fabbrikanti potrà essere valutata annualmente dall'Ente Appaltante.**

Qualora necessario l'Ente appaltante si riserva la possibilità di richiedere per le certificazioni di terza parte sopra indicate l'originale o la copia conforme.

#### Art. 44

#### **- Prodotti per pavimentazione**

##### ***Definizione***

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Rinviando per la realizzazione di quest'ultimo al relativo articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni, i prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

##### ***Le piastrelle di ceramica***

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, collo forte, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le specifiche della norma UNI EN 87.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87), le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta dovranno rispondere alle norme riportate nella tabella 1.

**Tabella 1**

*Grado di assorbimento d'acqua delle piastrelle di ceramica*

*Assorbimento d'acqua, E in %*

Formatura	Gruppo I	Gruppo II a	Gruppo II b	Gruppo III
	$E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a secco	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto e, in mancanza, in base ad accordi tra la Direzione dei lavori e il fornitore.

b) Per i prodotti definiti << piastrelle comuni di argilla >>, <<piastrelle pressate e arrotate di argilla e <<mattonelle greificate >> dal regio decreto 16 novembre 1939, n. 2234, dovranno inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: minima resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm); minima resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>); coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali), le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (v. norma UNI EN 87); di conseguenza:

- per quanto attiene ai metodi di prova, si rimanda alla normativa UNI EN vigente già citata;

- per quanta attiene ai limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati tra il produttore o l'acquirente sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori e accettati dalla Direzione dei lavori.

d) I prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano dalle azioni meccaniche, dalla sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

### ***I prodotti di gomma***

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli dovranno rispondere alle prescrizioni dettate dal progetto e, in mancanza e/o a completamento dello stesso, alle seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione, dovrà risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma tiNi 5137. Per piastrelle di forniture diverse o in caso di contestazione vale il contrasto dell'elemento n. 3 della scala dei grigi;
- c) circa le dimensioni nominali e l'ortogonalità dei bordi, potranno essere ammesse le seguenti tolleranze:
  - piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
  - rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
  - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
  - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
- d) la durezza dovrà essere compresa tra 75 a 85 punti di durezza Shore A;
- e) la resistenza all'abrasione dovrà essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup>;

f) la stabilità dimensionale a caldo dovrà essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;

g) la classe di reazione al fuoco dovrà essere la prima, secondo il decreto del Ministero dell'interno 26 giugno 1984 (allegato A3.1);

h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazione di colore prodotta dalla combustione, non dovrà originare contrasto di colore uguale o minore all'elemento n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non saranno, inoltre, ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non dovrà dare origine a un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento n. 3 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Per i prodotti neri, il contrasto di colore non dovrà essere maggiore di quello dell'elemento n. 2 della scala dei grigi;

j) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) a i) dovrà essere effettuato secondo i criteri indicati dalla norma UNI 8272;

k) i prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le informazioni di cui ai commi da a) a i).

### ***I prodotti di calcestruzzo***

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni, a seconda del tipo, dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza e/o a completamento, alle seguenti:

- Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel regio decreto 16 novembre 1939, n. 2234, per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, di resistenza alla flessione e del coefficiente di usura al tribometro e a quelle contenute nel progetto. L'accettazione dovrà avvenire sulla scorta di quanto stabilito nel punto 13.1, avendo il regio decreto sopracitato quale riferimento.

- I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla forma, alle dimensioni, al colore e alla resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili, si rinvia alla documentazione tecnica. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza o a loro completamento, alle seguenti:

- a) essere esenti da difetti visibili e di forma, quali protuberanze, bave e incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- b) le facce di usura e di appoggio dovranno essere parallele tra loro con tolleranza del 15% per il singolo massello e del 10% sulle medie;

- c) la massa volumica dovrà scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- d) il coefficiente di trasmissione meccanica non dovrà essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali dovrà essere il valore nominale, con tolleranza del  $\pm 5\%$  per il singolo elemento e del  $\pm 3\%$  per la media;
- f) la resistenza convenzionale alla compressione dovrà essere maggiore di 50 N/mrn per il singolo elemento e di 60 N/mm per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informatico indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, la sicurezza e la posa.

## Art. 45

### **- Prodotti per impermeabilizzazioni**

#### ***Definizione***

Per prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane si intendono quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo o a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo o a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

1. al materiale componente (ad esempio, bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene, etilene vinil-acetato, ecc.);
2. al materiale di armatura inserito nella membrana (ad esempio, armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
3. al materiale di finitura della faccia superiore (ad esempio, poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
4. al materiale di finitura della faccia inferiore (ad esempio, poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

1. mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
2. asfalti colati;
3. malte asfaltiche;
4. prodotti termoplastici;
5. soluzioni in solvente di bitume;
6. emulsioni acquose di bitume;
7. prodotti a base di polimeri organici.

e) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, mentre le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione potrà procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

#### ***Le membrane per coperture***

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che andranno a costituire (ad esempio, strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza o a loro completamento, alle seguenti

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore dovranno soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- le giunzioni, che dovranno resistere adeguatamente a trazione e avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse dovranno rispondere alla norma UNI 9380 oppure, per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla direzione dei lavori

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante dovranno soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- i difetti, l'ortometria e la massa areica;
- il comportamento all'acqua;
- l'invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse dovranno rispondere alla norma UNI 9168 oppure, per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria dovranno soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- i difetti, l'ortometria e la massa areica;
- la resistenza a trazione e alla lacerazione;
- il comportamento all'acqua;
- le giunzioni, che dovranno resistere adeguatamente alla trazione e alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168 oppure, per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.

d) le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua dovranno soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- i difetti, l'ortometria e la massa areica;
- la resistenza a trazione e alla lacerazione;
- il punzonamento statico e dinamico;
- la flessibilità a freddo;
- la stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- la stabilità di forma a caldo;
- l'impermeabilità e il comportamento all'acqua;
- la permeabilità al vapore d'acqua;
- la resistenza all'azione perforante delle radici;
- l'invecchiamento termico in aria e acqua;
- la resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- la resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni, che dovranno resistere adeguatamente alla trazione e avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse dovranno rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti)

oppure,

per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione dovranno soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- i difetti, l'ortometria e la massa areica;
- la resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- il punzonamento statico e dinamico;
- la flessibilità a freddo;
- la stabilità dimensionale, a seguito di azione termica, e la stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- il comportamento all'acqua;
- la resistenza all'azione perforante delle radici;
- l'invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni, che dovranno resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale, che dovrà resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse dovranno rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti)

oppure, per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.

### ***Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri***

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel successivo comma a), utilizzate per l'impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), dovranno rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomericoxl senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomericoi flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico rigido (ad esempio, polietilene ad alta o a bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
  - membrana polimeriche accoppiate.
- b) Classi di utilizzo:
- classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (ad esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.);
  - classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (ad esempio, canali, acquedotti, ecc.);
  - classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o non (ad esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.);
  - classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce;
  - classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (ad esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.);
  - classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (ad esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).
- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b), purché rispettino le caratteristiche previste nella varie parti della norma UNI 8898.

### ***I prodotti forniti sotto forma di liquidi***

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana), a seconda del materiale costituente, dovranno rispondere alle prescrizioni seguenti.

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) dovranno rispondere ai limiti specificati per i diversi tipi e alle prescrizioni della norma UNI 4157.

- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione dovranno rispondere alla norma UNI 5660 FA 227
- Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni dovranno rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.
- Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati dovrà rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.

- Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati dovrà rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

- I prodotti fluidi o in paste a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetilcatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) dovranno essere valutati in base alle caratteristiche seguenti e i valori soddisfare i limiti riportati; qualora non siano riportati i limiti, si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica e accettati dalla Direzione dei lavori.

## **Art. 46**

### **- Prodotti per rivestimenti interni ed esterni**

#### ***Definizione***

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento.

Tali prodotti si distinguono:

1) a seconda del loro stato fisico, in prodotti:

- rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (cane da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.);

2) a seconda della loro collocazione, in prodotti:

- per esterno;
- per interno e in funzione della loro posizione nel sistema di rivestimento:
  - di fondo
  - intermedi
  - di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

#### ***Prodotti fluidi o in pasta***

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta, costituita da un legante (calce, cemento, gesso), un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci, oltre ad avere le caratteristiche indicate nel progetto, dovranno avere anche le seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed equalizzazione delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati, la rispondenza alle norme UNi è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette, mentre per gli altri prodotti varranno i valori dichiarati dal fornitore e accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono realizzati con materiali applicati allo stato fluido costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola e hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti dovranno possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistenza all'usura (quando richiesto).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o, in mancanza, quelli dichiarati dal fabbricante e accettati dalla Direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNi 8757 e UNi 8759 e i metodi di prova sono quelli definiti nelle relative norme UNI.

## Art. 47

### **Gruppo di pressurizzazione antincendio**

GRUPPO DI PRESSIONE ANTINCENDIO CONFORME ALLA EN 12845 DELLA LOWARA SERIE: GENYBX11D/FHF65-250/370/D258+SV212 (scelto dalla committenza per esigenze di manutenzione e per uniformità con il gruppo già presente in impianto); compreso di

- KIT MISURATORE DI PORTATA DN100 X FL.DN80P
- KIT VASO A MEMBRANA 24LT 10 BAR
- QAL 12845 QUADRO ALLARMI
- Modulo GSM per la trasmissione WIRE LESS di messaggi allarme del gruppo antincendio da sorvegliare da installare sul quadro gestione allarmi QAL12845 Il quadro gestione allarmi QAL12845 VISUALIZZA, SEGNALE e CONTROLLA su un display 2x16 caratteri, con led e acusticamente, nel locale permanentemente presidiato, gruppi antincendio costruiti a norma EN 12845.
- KIT CONO SOTTOBATTENTE 150 X 80
- VARIANTI UNI 10779 INCLUSE
- AUTOPROVA PER ELETTROPOMPE
- SERBATOIO DA 90 LITRI (fornito e posto in opera come da Norma UNI 11292 e UNI 12845), con sistema di riempimento fisso con attacco esterno al locale e con dispositivo in grado di interrompere il caricamento del serbatoio quando viene raggiunta la capacità necessaria (90 l)
- Condotta per il convogliamento dell'area all'esterno del locale pompe per lo smaltimento del calore prodotto dal motore diesel
- Sistema di evacuazione fumi motopompa (come da norma UNI 11292)
- Tubo di sfiato riserva combustibile motopompa (come da norma UNI 11292)

- Fornitura e posa in opera di protezione sprinkler nel locale gruppo di pressione, realizzata con due sprinkler alimentati dal più vicino punto accessibile sul lato a valle della valvola di non ritorno posta sulla mandata della pompa mediante una valvola di intercettazione sussidiaria bloccata in posizione aperta, il tutto per dare l'opera perfettamente funzionante e a norma UNI 12845
- Fornitura e posa in opera di un flussostato conforme alla EN 12259-5, per fornire un'indicazione visiva ed acustica del funzionamento degli sprinkler
- Fornitura e posa in opera di una valvola di prova e scarico avente un diametro nominale di 15 mm posta a valle dell'allarme di flusso per consentire una prova pratica del sistema di allarme
- Tubi di adduzione elettropompa, motopompa e jockey (lunghezza fino a 3 metri, 2 DN 150 e 1 DN 50) in acciaio catramato compresi di giunto elastico tra locale gruppo di pressione e riserva idrica;
- Carotaggi nel calcestruzzo;
- Passatubo WTF per attraversamento pareti locale gruppo di pressione e riserva idrica: collare di compressione in acciaio galvanizzato, doppio anello elastico di tenuta in elastomero atossico EPDM conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), bulloni in acciaio zincato; tenuta stagna fino a un battente idrico di 15 m. (n° 2 WTF 150/78-104 e n° 1 WTF 100/41-56)
- Tubo guaina passamuro in fibra di cemento atossico per locale gruppo di pressione e riserva idrica, corrugato esternamente per una migliore presa nel cemento, liscio internamente. Lunghezza 300 mm, diametro 250 mm. e 100 mm (n° 2 WTF 250 G e n° 1 WTF 100 G)
- Tubi saldati grezzi in acciaio Inox AISI 304, secondo norme ASTM A 240, prodotto da azienda certificata ISO 9001, fornito in barre da 6 m. Diametro Esterno 219.1 mm, spessore 2 mm. Lunghezza fino a 6 metri. Due curve in acciaio ricavate da tubo senza saldatura, ST 37 S DIN 1629/84 curvate a 90° dima 3D, snervamento 245-360 N/mm<sup>2</sup>, carico di rottura 360-470 N/mm<sup>2</sup>, produttore e diametro segnati con marchiatura a punzone, conformi alle norme DIN 2605-2609, certificate secondo EN 10204. Diametro Esterno 219.1 mm. Riduzione eccentrica flangiata in acciaio DN 200/DN100

## CAPITOLO 4

### MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE

#### Art. 48

##### **– Scavi e sbancamenti in generale**

###### ***Ricognizione***

L'appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

Il cantiere dovrà essere delimitato da recinzione in rete metallica (o in materia plastica) fissata con paletti di ferro o legno, infissi nel terreno o in plinti in calcestruzzo.

###### ***Viabilità nei cantieri***

Durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli.

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.

La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20,00 m lungo l'altro lato.

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i 2,00 m.

Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

###### ***Splateamento e sbancamento***

Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, secondo le prescrizioni dell'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

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 scoscientimenti, deve provvedersi all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

###### ***Scavo a sezione obbligata: pozzi, scavi e cunicoli***

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 1,50 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, secondo le prescrizioni dell'art. 13 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi almeno 30 cm rispetto al livello del terreno o stradale.

Nello scavo dei cunicoli, salvo che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre 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 edifici o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

Nell'infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del

terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori.

Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3,00 m deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.

#### ***Scavi in presenza d'acqua. Prosciugamento***

Si ritengono scavi subacquei quelli eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto un livello costante determinato da acque sorgive nelle cavità di fondazione, sia dopo un parziale prosciugamento con pompe, sia dopo la predisposizione di canali di drenaggio.

Se l'appaltatore, in caso di acque sorgive o infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle opere di fondazione, gli esaurimenti relativi saranno eseguiti in economia, e l'appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in muratura o in c.a. al fine di prevenire il dilavamento delle malte.

#### ***Impiego di esplosivi***

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

#### ***Deposito di materiali in prossimità degli scavi***

È vietato, secondo le prescrizioni dell'art. 14 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane.

Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

#### ***Presenza di gas negli scavi***

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, come stabilisce l'art. 15 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o l'irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare un'efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata un'efficace e continua aerazione.

Quando è stata accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi sopra previsti i lavoratori devono operare in abbinamento nell'esecuzione dei lavori.

#### ***Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi***

L'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi non può iniziare l'esecuzione delle opere, prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

#### ***Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi***

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom., P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di

eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate.

Il maggior onere al quale l'impresa dovrà sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltretutto, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Rimane saldamente stabilito che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la direzione dei lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte che si rendessero necessari.

#### ***Smacchiamento dell'area***

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

#### ***Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione***

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

#### ***Proprietà degli oggetti ritrovati***

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

### **Art. 49**

#### **Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la posa in opera delle tubazioni**

##### ***Generalità***

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o loro combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico sia planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano: eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'appaltatore.

Qualora invece detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero

pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolato. Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

#### ***Attraversamenti di manufatti***

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna invece provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, lasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico, la cui spesa risulta compensata nei relativi prezzi di elenco.

Ad ogni modo è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno così assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini.

#### ***Interferenze con servizi pubblici sotterranei***

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere). Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

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

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

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

#### ***Interferenze con corsi d'acqua***

L'appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla direzione dei lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua intersecati o interferenti con i lavori. A tal fine devono, se è il caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente spurgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi.

Non appena realizzate le opere, l'appaltatore dovrà, sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ponendo in pristino stato il terreno interessato dagli stessi.

L'appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.

#### ***Realizzazione della fossa***

##### ***Accorgimenti***

L'impresa dovrà eseguire lo scavo con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare scrupolosamente le quote di progetto esecutivo indicate nei profili longitudinali;
- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo e danneggiamenti alla tubazione eventualmente posata;
- eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe danneggiare le condotte;
- provvedere nel modo migliore, alla raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, nonché di quelle di falda e sorgive eventualmente incontrate;
- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e delle tubazioni onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sui manufatti già posati, avendo però anche cura di non ostacolare l'eventuale traffico di superficie.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti

del materiale di rinterro che circonda il tubo. La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente per permettere una sistemazione corretta del fondo ed un agevole collegamento dei diversi elementi della tubazione.

#### *Opere provvisoriali*

Le pareti delle fosse devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della direzione dei lavori e le norme antinfortunistiche. A giudizio della direzione dei lavori, potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse poco profonde, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Le eventuali tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm sopra la superficie stradale (art. 13 del D.P.R. n. 164/1956). Se le armature dello scavo o i bicchieri e le diramazioni dei condotti sporgono in modo tale da ostacolare i lavori, si deve provvedere ad allargare localmente lo spazio di lavoro. In particolare, fino alla profondità di 4,00 m, si adotterà di norma l'armatura con tavole orizzontali aventi lunghezza minima di 4,00 m e spessore minimo di 5 cm, purché il terreno sia sufficientemente resistente.

Gli spazi cavi tra l'armatura e le pareti dello scavo devono essere riempiti con materiali granulari fini (sabbia-ghiaietto), per assicurare un appoggio ineccepibile.

Le tavole verranno fissate in gruppi di 3-4 con traverse verticali e compresse mediante sbatacchi trasversali contro le pareti dello scavo. Con fosse più profonde di 4,00 m e comunque con terreni poco stabili, verrà adottata di norma l'armatura verticale, con tavole o palancole conficcate ad almeno 30 cm sotto il fondo della fossa, collegate da traverse orizzontali e compresse mediante sbatacchi trasversali contro le pareti dello scavo. Ovvero, a giudizio della direzione dei lavori, verrà adottato un sistema misto, con armatura orizzontale nella parte superiore e verticale nella parte inferiore dello scavo.

Nell'esecuzione degli scavi in trincea, l'appaltatore – senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso – dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal direttore dei lavori. Pure senza speciale compenso – bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'elenco stabilisce in funzione delle varie profondità – l'appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile. La suola della fossa deve essere realizzata conformemente alla pendenza di progetto, avendo cura di ripristinare l'originaria portanza del terreno smosso, mediante adeguato costipamento. Se il condotto viene posato direttamente sulla suola e ricalzato, dovrà prestarsi attenzione che la suola non abbia una compattezza superiore a quella del ricalzo.

Se sul fondo della fossa affiora suolo di tipo legante, dovrà essere temporaneamente difeso dall'imbibizione, che provocherebbe rammollimento. Lo strato protettivo dovrà essere allontanato immediatamente prima di costruire la canalizzazione.

#### *Aggottamenti*

Le canalizzazioni saranno costruite mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggottamento o abbassamento della falda.

Va tuttavia precisato che, poiché gli scavi devono di norma essere eseguiti da valle verso monte, per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nella fossa, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggottamenti. Parimenti, quando l'appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo, l'aggottamento in caso di ristagno sarà a totale suo carico.

La posa in opera di condotte in presenza d'acqua di falda richiede che si proceda, nel tratto interessato dal lavoro, all'abbassamento del livello al di sotto del fondo dello scavo stesso con un sistema di drenaggio.

Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori devono di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della direzione dei lavori.

Il sistema delle opere di aggottamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'appaltatore in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia la direzione dei lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'impresa è obbligata a adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

Sono a carico dell'impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica – da effettuare prima dell'inizio dei lavori – le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio – da un punto all'altro dei lavori – dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico, nei limiti tuttavia d'un percorso totale di 30,00 m. Tali compensi saranno commisurati alle ore di effettivo lavoro, con

deduzione delle interruzioni, qualunque ne sia la causa; essi si intendono invariabili, anche per prestazioni in ore notturne e festive.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggottamento, l'impresa – a richiesta della direzione dei lavori e senza alcun particolare compenso oltre quelli stabiliti dall'elenco dei prezzi – dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'impresa sarà inoltre ritenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggottamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggottamento, si deve prestare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

In caso di necessità l'appaltatore dovrà ricorrere a sistemi di impermeabilizzazione.

#### *Materiali di risulta*

Senza che ciò dia diritto a pretendere maggiorazioni sui prezzi d'elenco, i materiali scavati che, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, devono essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se è il caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino idonei per il rinterro devono essere depositati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale devono essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso dovesse verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta, si deve prestare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti d'ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale devono essere accatastati sul lato della fossa opposto a quello ove vengono realizzati i cumuli per il rinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo la fossa.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al rinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a scarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla direzione dei lavori, ovvero al rinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

#### *Tipologie di scavi*

In base agli elementi geometrici degli scavi normalmente utilizzati, si potranno presentare le seguenti tipologie:

a) *Trincea stretta*. È la migliore sistemazione nella quale collocare, ad esempio, un tubo di PVC, in quanto viene alleggerito dal carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto.

b) *Trincea larga*. Il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire, per questioni di sicurezza, da questa ipotesi.

c) *Terrapieno (posizione positiva)*. La sommità del tubo sporge sul livello naturale del terreno. L'assenza di fianchi, anche naturali, nello scavo ed il relativo cedimento del terreno, impediscono normalmente la possibilità di impiegare questo metodo nel caso di carichi pesanti.

d) *Terrapieno (posizione negativa)*. La tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno. A motivo di una frizione piuttosto modesta in atto fra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno ed i fianchi naturali dello scavo, il tubo può sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nelle sistemazioni a trincea stretta e trincea larga.

La larghezza del fondo della trincea dovrà essere non inferiore a  $(D + 0,40 \cdot D)$  m.

## Art. 50

### **Costruzione delle condotte - approvvigionamento ed impiego dei materiali**

Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi allo studio delle caratteristiche geofisiche e chimiche dei terreni attraversati compresa l'esecuzione di tutte le analisi allo scopo necessarie, in particolare nei tratti interessati a condotte metalliche, al fine di poter adottare i provvedimenti necessari alla protezione delle stesse. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di eseguire verifiche e controlli sulle misurazioni effettuate utilizzando necessari mezzi messi a disposizione dell'Impresa.

#### ***Materiali forniti dall'Impresa***

Nel caso in cui l'approvvigionamento di parte o di tutti i materiali previsti nel presente Appalto siano a carico dell'Impresa, saranno a carico della stessa, oltre alla fornitura di tutti i materiali, il trasporto, lo scarico in cantiere, l'accatastamento nei parchi di cantiere, la ripresa, la posa in opera e le relative prove, anche l'onere di tutto il personale addetto alla manovra, guardiania e quant'altro occorrente fino al compimento delle opere appaltate.

I prezzi stabiliti in Elenco per la fornitura, posa in opera e relative giunzioni, intendono fra l'altro compensare qualsiasi onere derivante dalla lunghezza dei tubi, in relazione al loro trasporto, maneggio, numero delle giunzioni, ecc. per cui l'Impresa, a tale titolo, non potrà chiedere compensi speciali di alcun genere.

I tubi, i pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere presentati alla verifica completamente ultimati, salvo che per i manufatti in acciaio i rivestimenti protettivi interni ed esterni. L'Appaltatore, dovrà procurare a sue spese i mezzi e la mano d'opera necessari per eseguire tutte le prove e le verifiche di collaudo.

La qualità dei materiali impiegati (acciaio, cemento amianto, ghisa, polietilene, bronzo<sub>3</sub> ecc.) sarà controllata ogni qualvolta l'Amministrazione Appaltante lo ritenga necessario, mediante le prove meccaniche, tecnologiche e pratiche prescritte per ogni singolo materiale dal presente Capitolato e dalle Norme in esso richiamate.

Quando tutte le prove eseguite abbiano avuto risultato soddisfacente, il materiale cui esse si riferiscono si intenderà accettato.

L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei tubi e dei materiali su carro ferroviario o autocarro ed al loro scarico nel cantiere potrà scartare tutti quelli che presentassero difetti non prima avvertiti. Tutte le spese per le predette verifiche e per i collaudi in stabilimento restano a carico dell'Impresa.

Malgrado il collaudo e le verifiche eseguite in officina o in partenza, l'Appaltatore resta garante dei manufatti fino al collaudo delle opere e allo scadere dei termini di garanzia: vale a dire si impegna di sostituire a sua cura e spese quei pezzi che all'atto pratico non corrispondessero alle prove scritte.

Le apparecchiature idrauliche dovranno essere rispondenti alle relative norme UNI che per patto non si allegano.

Per le saracinesche si stabilisce in particolare che, su richiesta della D.L., l'Impresa dovrà esibire preliminarmente i relativi prototipi. La D.L., ritenuti idonei i prototipi, li sottoporrà a prove di fatica nello stabilimento di produzione, o in laboratorio di sua fiducia e soltanto a esito positivo delle prove, le apparecchiature si intendono accettate.

L'accettazione delle apparecchiature da parte della D.L. non esonera l'Impresa dalla propria responsabilità finale di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

Le spese, gli oneri e ogni necessità per tali adempimenti saranno a carico dell'Impresa.

In particolare saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri di collaudo dei materiali che la D.L. volesse effettuare negli stabilimenti di produzione e tutti gli oneri per ottenere l'assistenza, nella posa in opera, da parte di personale specializzato delle Ditte fornitrici.

L'Impresa rimane comunque responsabile della perfetta qualità dei materiali, per i quali dovrà peraltro prestare dichiarazione di rispondenza alle norme di fornitura da parte delle Ditte produttrici, nonché della costruzione delle condotte dell'esattezza della lavorazione, del perfetto funzionamento degli apparecchi di manovra e delle tubazioni e della loro corrispondenza all'uso cui devono servire, l'Amministrazione Appaltante si riserva ampia facoltà di far sorvegliare la lavorazione in officina a mezzo di propri incaricati e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove e verifiche di collaudo che riterrà necessarie. A tal uopo l'Impresa indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la Ditta da essa prescelta per la fornitura del materiale di condotta; questa ditta dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina agli incaricati dell'Amministrazione Appaltante e prestarsi in ogni tempo affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura. I tubi e i pezzi speciali e gli apparecchi dovranno essere presentati alla verifica completamente ultimati, salvo la bitumazione per i pezzi speciali e apparecchi di ghisa e di acciaio. L'Impresario, o per esso la Ditta fornitrice, dovrà procurare a sua cura e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire tutte le prove e verifiche di collaudo.

I pezzi speciali di ghisa o acciaio, dopo il collaudo dovranno essere internamente ed esternamente bitumati, e quelli in acciaio esternamente protetti con rivestimento uguale a quello delle tubazioni nelle quali saranno inseriti. La bitumatura dovrà essere ottenuta immergendo i pezzi speciali esenti da ruggine e riscaldati in bagno caldo di bitume polimerizzato. L'operazione dovrà essere fatta con cura, scolando bene le parti dopo l'estrazione dal bagno, in modo da non poter essere asportata con la conficcazione a colpi, senza grumi, gocce e screpolature.

La qualità del materiale impiegato (ghisa, acciaio, grès, cemento amianto) sarà controllato ogni qualvolta l'Amministrazione Appaltante lo ritenesse necessario, mediante le prove meccaniche, tecnologiche e pratiche prescritte

per ogni singolo materiale dalle norme ufficiali, o in mancanza dalla Direzione dei Lavori, da effettuarsi su appositi saggi, provini o barrette ricavati da pezzi forniti in più oltre quelli ordinati.

Per i tubi in ghisa o per i tubi fibrocementizi saranno rispettate le norme UNI vigenti all'atto della fornitura. Per i tubi in grès saranno rispettate le norme UNICBPAB vigente all'atto della fornitura. Per i tubi in cemento armato saranno rispettate le norme ANDIS e per quelli in polietilene quelle riportate dalle norme UNI vigenti all'atto della fornitura.

Quando tutte le opere eseguite abbiano avuto risultato soddisfacente, il materiale di cui essi si riferiscono si intenderà accettato.

Nel caso che una prova porga esito non soddisfacente, si dovranno prelevare dal materiale sotto accertamento nuovi saggi per le riprove: se anche una sola di queste desse risultato negativo, il materiale verrà definitivamente rifiutato.

Oltre alle prove predette, i tubi, pezzi speciali ed apparecchi saranno sottoposti in officina alla pressione idraulica prescritta per un tempo sufficientemente lungo, onde si possa esaminare accuratamente se le diverse parti presentino qualche difetto di tenuta.

Saranno rifiutati tutti quei pezzi che presentassero lesioni, rotture ed anche trasudamenti oltre i limiti di tolleranza consentiti per ciascuna specie.

Le prove alla pressa possono essere ripetute, sempre a spese dell'Appaltatore, sopra un numero qualsiasi di pezzi ed anche sopra tutti, qualora sia ritenuto opportuno, a giudizio insindacabile del Collaudatore, il quale potrà fare uso di un proprio manometro di controllo.

Le dimensioni di ciascun pezzo non dovranno risultare in nessun caso diverse da quelle stabilite, salvo comunque, le tolleranze ammesse. Saranno rifiutati i pezzi che presentassero difetti superiori alle tolleranze stabilite. I pezzi rifiutati dovranno essere ridotti in rottami o quantomeno venire conservati fino al termine di consegna dell'intera fornitura previa apposita marcatura di rifiuto, in luogo ben separato e distinto.

L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei materiali sul carro ferroviario o autocarro, potrà scartare tutti quei materiali che presentassero difetti non prima avvertiti.

Malgrado il collaudo e le verifiche eseguite in officina e in partenza l'Appaltatore resta garante delle tubazioni fino a dopo eseguite le prove in opera, vale a dire si impegna di ricambiare a tutte sue spese quei pezzi che all'atto pratico non corrispondessero alle prove stesse.

#### **a. Apparecchi**

Gli apparecchi idraulici (per i quali l'Impresa dovrà comunicare il nominativo della Ditta da essa prescelta per la fornitura) dovranno in tutto uniformarsi ai tipi di progetto e atti a sopportare (chiusi) la pressione di prova della condotta dove sono inseriti e rispondere alle prescrizioni indicate nell'elenco dei prezzi, e a quelle più dettagliate che saranno caso per caso, stabilite dalla Direzione dei Lavori, la quale non consentirà la messa in opera di nessun apparecchio che non sia stato dell'Amministrazione precedentemente collaudato.

I pezzi di fusione dovranno presentare superfici esterne perfettamente modellate, senza bave e ripassate allo scalpello e alla lima.

I piani di combaciamento di tutte le flange dovranno essere ricavati mediante lavorazione; inoltre, le flange di attacco alle tubazioni dovranno presentare una o più rigature circolari concentriche, ricavate al tornio, per facilitare la tenuta della guarnizione. Dovranno pure essere ottenute con lavorazione a macchina tutte le superfici soggette a sfregamenti: i fori delle flange dei coperchi e di quelle di collegamento con le tubazioni dovranno essere ricavati col trapano. Le sedi delle valvole e le superfici di tenuta, gli otturatori dovranno essere ricavate al tornio e venire rettificare a mano e smerigliate per assicurare una perfetta e durevole tenuta agli organi di chiusura.

I filetti delle viti di manovra e di quelle destinate a serrare coperchi saranno ricavati a macchina e dovranno essere completi, a spigoli retti senza strappi o ammanchi di materia.

Sulla superficie esterna di ogni apparecchio dovrà risultare in fusione la marca della Casa fornitrice, il diametro del passaggio e la freccia per la direzione del flusso dell'acqua.

Per le parti speciali stampate e fucinate, tali indicazioni saranno ricavate mediante punzonatura.

Tutte le parti di ghisa, per le quali non sarà prescritta verniciatura, dopo il collaudo in officina eseguito da incaricati dell'Amministrazione, dovranno essere bitumate internamente ed esternamente. La bitumatura dovrà essere ottenuta immergendo le parti esenti da ruggine e riscaldare in bagno caldo di bitume polimerizzato minerale. La operazione dovrà essere fatta con cura, scolando bene le parti dopo l'estrazione del bagno, in modo da non poter essere asportata né con la conficcazione né a colpi, e risulti senza grumi, gocce di catrame e screpolature.

Le parti di ferro o di acciaio, stampate e forgiate, e quelle fuse da verniciarsi, saranno pure coperte con bitume polimerizzato. Le superfici esterne grezze, in bronzo, rame, ottone, saranno semplicemente ripulite mediante sabbiatura. Gli accessori da installarsi in vista nei locali di manovra dovranno, nella parte di ghisa, essere dapprima stuccati e spalmati di minio, dopo che questo è asciugato, verranno verniciati con doppia mano di vernice cenere all'olio essiccativo. I volantini dovranno essere invece verniciati di nero; le parti esterne lavorate in bronzo e ottone saranno polimentate.

Gli apparecchi ed accessori dovranno essere costruiti in relazione ai diversi diametri ed alle diverse pressioni secondo le norme UNI; a tali prescrizioni dovranno soddisfare anche le flange degli stessi apparecchi ed accessori.

#### **Art. 51**

## **- Posa delle tubazioni, pezzi speciali ed apparecchiature**

### ***Norme generali***

a) La posa in opera e la giunzione delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate (acciaio, ghisa, cemento amianto, cemento armato, p.v.c., polietilene o grès), dovrà essere effettuata da personale specializzato:

In particolare:

Nelle operazioni di posa in opera dei tubi di acciaio o di polietilene il personale saldatore dell'Impresa deve possedere la necessaria preparazione tecnica che dovrà risultare da attestati di lavoro o di diplomi di corsi di specializzazione per saldatore. Comunque, prima dell'inizio delle operazioni di posa in opera la Direzione dei Lavori, mentre potrà richiedere l'allontanamento di quel personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti, potrà sottoporre il personale accettabile ad esperimento pratico e ad un breve esame che verterà sul minimo di cognizioni tecniche necessarie. Il risultato di detta prova dovrà essere verbalizzato agli atti della gestione lavori. Il riconoscimento da parte della Direzione dei Lavori della idoneità del personale saldatore, in sede degli esperimenti e degli esami di cui innanzi, non modifica in nessun modo la piena responsabilità della buona riuscita delle saldature e i conseguenti obblighi stabiliti nel presente Capitolato a carico dell'Impresa.

La formazione dei giunti delle tubazioni di ghisa ad anello di gomma o di cemento amianto e cemento armato o di gre's ceramico deve essere fatta da operai forniti all'Impresa dalla Ditta costruttrice delle tubazioni alla quale l'Impresa dovrà richiederli nel numero che sarà ritenuto adeguato dalla Direzione dei Lavori per assicurare l'ultimazione dei lavori entro il termine contrattuale. Solo il personale di manovalanza in aiuto può essere scelto tra quello generico dell'Impresa.

L'Impresa tenuta a mostrare alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio delle operazioni di posa in opera, l'elenco degli operai forniti dalla Ditta costruttrice delle tubazioni. Alla Direzione dei Lavori riservata piena facoltà di accertare ogni volta che lo riterrà necessario e nei modi che riterrà migliori l'esatto adempimento di questo obbligo da parte dell'Impresa. Le norme di cui sopra non modificano in nessun modo la responsabilità dell'Impresa come dal presente Capitolato circa la buona riuscita del lavoro di costruzione della condotta o gli oneri relativi.

Oli oneri particolari relativi a tali prestazioni sono compresi nei singoli prezzi unitari per la posa in opera, giunzione e prova delle condotte costruite con detti tubi.

b) La Direzione dei Lavori potrà a suo insindacabile giudizio far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, nonostante l'osservanza di quanto stabilito in precedenza, non dia, all'atto pratico, le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera.

La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali e gli apparecchi, deve essere riconosciuta e approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori. L'Appaltatore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correntemente, rimanendo a di lui carico tutte le maggiori spese per tale fatto sostenute dalla Amministrazione.

### ***Preparazione del piano di posa***

La posa dei tubi dovrà essere fatta secondo le disposizioni che, tratto per tratto, impartirà la Direzione dei Lavori, e direttamente sul fondo delle trincee all'uopo scavate ovvero su un letto di posa formato con pietrischetto minuto o sabbia. In questo caso il letto avrà uno spessore minimo di cm. 10 sotto la tubazione, sarà esteso a tutta la larghezza del cavo, ed abbraccerà il tubo per un angolo al centro di almeno 90°.

Il fondo del cavo, sia esso in terra o in roccia, esista o non il letto di posa, non potrà presentare rilievi o infossature maggiori di 3 cm.

Qualora dal Direttore dei Lavori sia ritenuto necessario consolidare il piano di posa, si dovrà predisporre una platea di calcestruzzo cementizio semplice o armato, con le modalità che saranno ordinate dal Direttore dei Lavori.

Ove sia necessario, potrà raggiungersi il terreno solido per l'appoggio, mediante pilastri in murature ovvero facendo ricorso a palificate di sostegno.

E' vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire gli allineamenti.

### ***Scavo delle nicchie***

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti, verranno scavate apposite incavature e nicchie per far luogo sia alla ribattitura del materiale di ristagno delle giunzioni dei tubi sia all'ispezione accurata delle giunzioni stesse in sede di prova. La dimensione delle nicchie deve essere tale che a giudizio del Direttore dei Lavori gli operai possono eseguire il loro lavoro con libertà d'azione e tranquillità. L'onere per lo scavo delle nicchie è compensato con il prezzo dello scavo a sezione ristretta per posa delle tubazioni.

### ***Profondità***

La profondità di posa della tubazione non sarà di norma minore di m. 1,20 sull'estradosso della stessa.

Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dal Direttore dei Lavori. Qualora il profilo del terreno non consentisse di mantenere regolarmente tale profondità minima, la prescritta copertura dovrà essere raggiunta con la costruzione d'adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia a provocare ristagni d'acqua.

#### ***Pulizia di tubi ed accessori***

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, pezzo speciale ed apparecchio deve essere accuratamente pulito, a piè d'opera, dalle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga in ogni modo danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, con tappi di legno.

#### ***Discesa dei tubi, pezzi speciali ed apparecchi***

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 vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

#### ***Precauzioni da aversi durante i lavori***

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

Si impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni s'impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi le inondazioni dei cavi nonostante ogni precauzione assunta, le condotte, vuote e chiuse agli estremi, possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele, a carico dell'Appaltatore.

Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di installazione debbono essere tenute chiuse con tappo di legno. E' vietato praticare tali chiusure in modo diverso.

#### ***Posa in opera dei tubi***

Dopo che i tubi siano stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire e saranno state raggiunte le profondità di scavo fissate nelle tabelle di posa, l'Impresa far porre e quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi mt. 15.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei Lavori, secondo le norme del presente Capitolato l'eventuale letto di posa. Verranno quindi disposte delle travi di legno in posizione tale che una delle facce sia a piombo con il centro del picchetto corrispondente. Queste travi verranno situate ad un'altezza costante sul piano di posa: questa altezza corrisponderà al diametro massimo esterno del tubo da posare, maggiorato in una misura costante.

Su ciascuna trave si traccerà con pressione l'allineamento tra vertice e vertice; quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni e alla perfetta sistemazione del fondo della fossa, come verrà prescritto dalla Direzione dei Lavori.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare l'integrità sia della struttura che del rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni, facendo riferimento ad una cordicella tesa fra le travi precedentemente descritte. Prima di essere calati nei cavi, tutti i tubi dovranno essere puliti accuratamente all'interno dalle materie che eventualmente vi fossero depositate e disinfettati isolatamente con lavaggio di acqua di calce: quindi saranno battuti a piccoli colpi di martello per accertare che non vi siano rotture, né soffiature, né camere d'aria.

La posa in opera dei tubi di acciaio e ghisa per i giunti saldati e a vite si eseguirà facendo poggiare l'esterno del cordone entro il fondo del bicchiere successivo si da ottenere che i vari pezzi risultino concentrici e perfettamente allineati.

La posa in opera dei tubi a cordone e bicchiere per giunti a piombo si eseguirà facendo poggiare l'orlo di un tubo contro il fondo del bicchiere successivo, e dopo eseguita la rettifica della posizione si da ottenere che i vari pezzi risultino concentrici e perfettamente allineati, si procederà alla guarnizione dei bicchieri o con un anello di piombo o con una corda di amianto ritorta od anche con corda floscia di canapa nuova ritorta, bene imbevuta di catrame vegetale. Effettuata una nuova definitiva rettifica si procederà senz'altro ad eseguire le giunzioni nei modi appresso descritti.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi

picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico o altimetrico stabilito nei profili che potranno essere disposte dalla Direzione stessa.

Nessun tratto deve essere posato in orizzontale; la pendenza minima ammessa del 5%; i bicchieri devono essere sempre rivolti verso i punti a quota maggiore.

Non sono tollerate contropendenze.

Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'Appaltatore ha tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

Oli assi dei tubi consecutivi debbono essere rigorosamente disposti su una retta. Sono solo consentite deviazioni sino ad un massimo di un grado nei tubi a bicchiere con giunti a piombo e sino ad un massimo di tre gradi nei tubi con giunto a manicotto e ad anello di gomma e sino ad un massimo di sei gradi nei tubi con giunto sferico saldato allo scopo di consentire la formazione di curve a grande raggio.

I tubi debbono essere disposti in modo da appoggiare per tutta la loro lunghezza.

### ***Posa in opera dei pezzi speciali apparecchi ed accessori***

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta. Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate.

I bulloni ed i dadi delle giunzioni debbono rispondere ai requisiti di cui alle Norme UNI ed essere protetti con speciale "grasso antiruggine" (previa perfetta pulitura od eliminazione di ossidazione) forniti dalla Direzione Lavori; l'applicazione di tale grasso da eseguire a cura e spese dell'Impresa.

Ove il rivestimento dei pezzi speciali di scarico e sfiato, deviazione, ecc. in acciaio o in ghisa abbia subito abrasioni o asportazioni, deve aversi provveduto, a cura e spese dell'Impresa, al ripristino del rivestimento originario.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

- i pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera, a perfetto squadra rispetto all'asse della condotta, con l'attacco orizzontale o verticale, a seconda che prescriverà la Direzione dei Lavori;

- saracinesche di arresto e di scarico. Le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori all'atto della loro esecuzione. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi delle condotte fra due rami di pendenza contrari; ovvero alle estremità di una condotta isolata quando questa sia in continua discesa. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camera in muratura.

In generale le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro delle tubazioni nelle quali debbono essere inserite.

- Sfiati automatici. Gli sfiati automatici da collocarsi o nei punti culminanti delle condotte, quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi in ascesa minima ovvero alla sommità di sifoni, anche di breve sviluppo, saranno messi in opera mediante pezzo T con attacco centrale.

Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo. Ove opportuno, questo rubinetto può essere portato all'esterno e fare capo ad apposito fontanino.

## **Art. 52**

### **- Tubi in lega polimerica per acquedotto**

I tubi in lega polimerica PVC/A, dovranno essere dotati di certificazione ISO 9002, senza aggiunta di materiale rigenerato, conformi alle B.S. PASS 27:1999 ed alle disposizioni del D.M. 21.03.1973 e successive modifiche.

Giunzione del tipo a bicchiere operante in sovrappressione e depressione con anelli di tenuta in elastomero e PDM premontati in fabbrica. I tubi, in elementi di 6 metri di lunghezza effettiva, forniti con tappi protettivi alle estremità, dovranno riportare con marchiatura indelebile lungo due strisce sui lati le seguenti informazioni: nome a marchio produttore, dimensione nominale, pressione nominale, PASS 27 e data di emissione, data e turno di emissione.

### ***Giunzioni***

Il maschio e il bicchiere che devono essere accoppiati dovranno essere accuratamente esaminati per accertare che non siano presenti danneggiamenti che comprometterebbero la giunzione. In particolare, si dovrà prestare attenzione allo smusso della punta ed all'anello di tenuta. Il tubo dovrà essere smussato ad una profondità pari a metà dello spessore della parete e con un angolo di inclinazione di 150° rispetto all'asse del tubo. Se i tubi vengono tagliati sul cantiere, dovranno essere tagliati perpendicolarmente all'asse del tubo stesso utilizzando una sega a denti fini e smussati a metà dello spessore della parete del tubo con un'anima grezza o analogo utensile. L'estremità del maschio smussato dovrà essere ben pulita e non dovrà presentare irregolarità o bave. L'anello di tenuta dovrà essere correttamente inserito nella scanalatura del bicchiere, completo di anello di inserimento. La parte che fa tenuta dell'anello non dovrà presentare

imperfezioni di sorta. La profondità di inserimento del maschio dovrà essere misurata dall'imboccatura a restringimento del bicchiere. I tubi vengono forniti con la profondità di inserimento del maschio marcata sulla parete terminale della barra. Le punte dei tubi tagliati dovranno essere marcate allo stesso modo con matita indelebile.

#### Art. 53

##### **Murature d'ancoraggio e di contenimento**

In corrispondenza della parte convessa delle curve, sia altimetriche che planimetriche, saranno di norma costruiti ancoraggi di calcestruzzo, eventualmente con staffa di ferro per contrastare la spinta che si verifica in corrispondenza della deviazione e per ripartire congruamente la spinta sul terreno di posa.

Parimenti murature di contenimento dovranno di norma essere costruite quando la tubazione posata in terreno a forte pendenza, a distanza inversamente proporzionale alla pendenza stessa e differente secondo che i tubi siano saldati tra loro elettricamente o siano collegati mediante giunto a bicchiere e materiale di ristagno con giunti elastici.

Dette murature e le eventuali staffe avranno le dimensioni e le caratteristiche che saranno indicate caso per caso dal Direttore dei Lavori.

#### Art. 54

##### **- Disinfezione delle condotte**

Per ogni tratto di condotta posata e comunque per lunghezza non superiore a mt. 500, devono essere posti, nell'interno della condotta, Kg. 20 di grassello di calce. Durante le prove della tubazione la calce si scioglierà nell'acqua disinfectando all'interno la condotta. L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

Potranno essere prescritti, in sostituzione di quel suindicato, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calce o permanganato di potassio.

L'immissione del grassello e l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbono rinnovarsi le prove alle condutture. Nessun compenso spetta all'assuntore per queste operazioni di disinfezione (il cui onere compreso nei prezzi di elenco per la posa), quale che sia il loro numero.

#### Art. 55

##### **- Prove delle condotte**

L'impresa strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far eseguire immediatamente all'esecuzione delle giunzioni l'inserimento delle apparecchiature previste e la costruzione delle murature di contenimento e di ancoraggio. Successivamente, non appena scaduti i termini di stagionatura delle murature avanti dette, dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

Tutti i danni per quanto gravi e onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove saranno effettuate per tratti di lunghezza media di mt. 500; restando per in facoltà della Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze.

Ciascun tratto da provare sarà idraulicamente collegato con l'antecedente e con il seguente. L'Amministrazione potrà prescrivere altri dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua: blocchi da rimuoversi in tutto od in parte dopo le prove per eseguirle nel tratto di tubazione adiacente all'interruzione.

L'Impresa dovrà provvedere a tutte sue cure e spese a tutto quanto necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione. Dovrà quindi provvedere l'acqua occorrente, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori (manografi) muniti di certificato di taratura rilasciato da un Laboratorio Ufficiale.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione e altri manufatti. Prima dell'inizio delle prove, peraltro, l'Impresa dovrà comunicare alle Direzioni Lavori dove intende approvvigionarsi l'acqua: l'acqua dovrà comunque avere caratteristiche di potabilità fornendo alla Direzione Lavori apposita preventiva documentazione; la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, può evitare l'immissione nelle condotte da provare di acqua non idonea.

E' comunque escluso l'uso di acque di fossi o depositi superficiali. Solo in casi particolari, il Direttore dei Lavori può ammettere, su richiesta scritta e giustificata dell'Impresa, acque che non abbiano caratteristiche di potabilità, a suo insindacabile giudizio. Tutti i relativi oneri derivanti dall'osservanza di quanto sopra sono compresi e compensati con i prezzi di elenco per ritiro, trasporto e posa delle tubazioni.

Il collaudo idraulico delle condotte in ghisa sferoidale consiste nell'esecuzione di due prove della durata rispettivamente di otto e quattro ore, condotte con le modalità che di seguito si riportano.

Prima della prova, dovrà essere debitamente ancorato ogni cambiamento di direzione e/o sezione, per mezzo di blocchi di ancoraggio o giunti antisfilamento. L'isolamento del tronco da collaudare non dovrà essere superiore a  $1000 \div 1500$  m.

La prima prova, salvo diverse disposizioni della direzione lavori, verrà effettuata a giunti scoperti, avendo cura di ricoprire la restante parte dei tubi.

Il riempimento della tratta da provare, verrà effettuato dall'estremo più depresso, fino al raggiungimento della pressione di prova, avendo cura di disporre dei dispositivi di evacuazione dell'aria nei punti più alti.

Inizialmente si porterà la condotta alla pressione di esercizio mantenendola per il tempo sufficiente alla stabilizzazione della stessa. Successivamente, si procederà ad esaminare visivamente lo stato dei giunti e dei blocchi per ravvisarne eventuali difetti.

Quando l'esame visivo dia esito positivo, si porterà gradatamente la pressione al valore di collaudo, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

Lo schema idraulico da adottare nelle operazioni di collaudo dovrà essere conforme a quello indicato nella seguente fig. 1. Il registratore manometrico dovrà essere corredato di certificato di taratura e tale da permettere un apprezzamento di differenze di pressione di 0,5 bar.

I manometri a bagno di glicerina, preliminarmente all'esecuzione della prova, dovranno essere testati in modo da verificarne la omogeneità delle misurazioni, con riferimento a quelle fornite dal manometro registratore.

La seconda prova della durata di quattro ore, avverrà con modalità analoghe alla prima, ma con la differenza che la stessa sarà eseguita a giunti coperti.

La scelta della pressione di collaudo avverrà in funzione di quella di esercizio PE, pari al massimo valore di pressione che può verificarsi in asse alla tubazione per il più gravoso funzionamento idraulico dello schema.

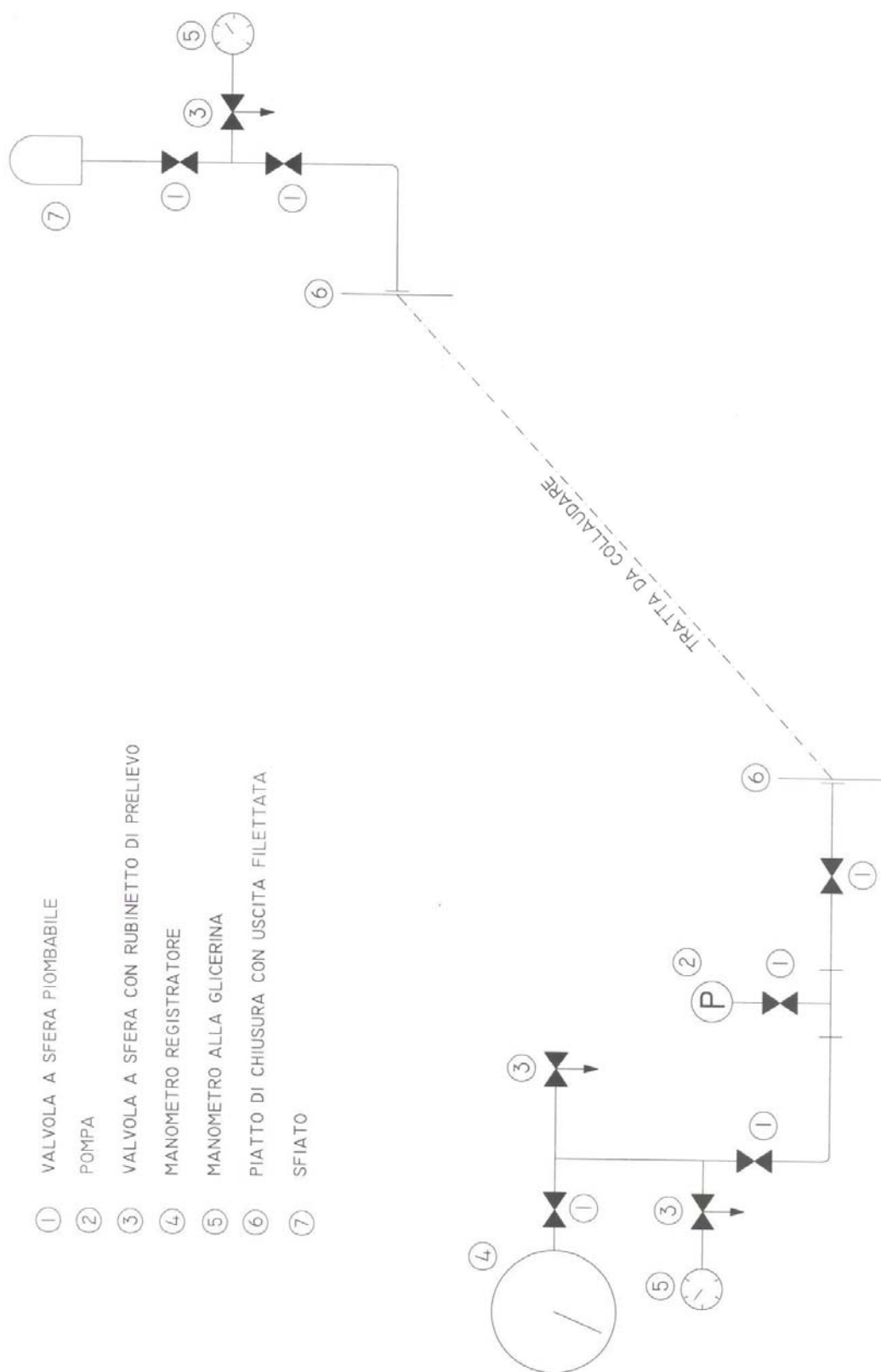
La pressione di collaudo dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

Durata della prova	Pressione di esercizio	Pressione di collaudo
		il più elevato tra
8 ore	PE	$PE + 10 \text{ bar} \div 1,5 \text{ PE}$
4 ore	PE	$PE + 5 \text{ bar} \div 1,5 \text{ PE}$

La pressione di collaudo non deve essere superiore a quella massima prescritta dalle norme applicabili agli accessori idraulici eventualmente ricadenti nella tratta, nonché a quella di calcolo dei dispositivi di ancoraggio.

# LEGENDA

- |   |   |
|---|---|
| ① | VALVOLA A SFERA PIOMBABILE                |
| ② | POMPA                                     |
| ③ | VALVOLA A SFERA CON RUBINETTO DI PRELIEVO |
| ④ | MANOMETRO REGISTRATORE                    |
| ⑤ | MANOMETRO ALLA GLICERINA                  |
| ⑥ | PIATTO DI CHIUSURA CON USCITA FILETTATA   |
| ⑦ | SFIATO                                    |



ig. 1 – Schema installazione apparecchiature per il collaudo di tubazioni in ghisa

F

Qualora necessario i collaudi idraulici delle condotte in Ghisa Sferoidale potranno essere altresì eseguiti secondo le modalità descritte nella norma UNI ISO 10802

## Art. 56

### **Impianti elettrici in generale**

#### ***Materiali e prescrizione di qualità dei materiali elettrici***

I materiali da impiegare devono essere conformi alle leggi e regolamenti vigenti, in particolare:

- **D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547** - *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*;
- **legge 1° marzo 1968, n. 186** - *Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici*;
- **legge 18 ottobre 1977, n. 791** - *Attuazione della direttiva del consiglio della Comunità europea (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione*;
- **D.M. del 15 dicembre 1978** - *Designazione del comitato elettrotecnico italiano di normalizzazione elettrotecnica ed elettronica*;
- **D.M. 10 aprile 1984** - *Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter*;
- **legge 17 aprile 1989, n. 150** - *Attuazione della direttiva 82/130/CEE e norme transitorie concernenti la costruzione e la vendita di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva*;
- **legge 5 marzo 1990, n. 46** - *Norme per la sicurezza degli impianti*;
- **D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447** - *Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti* ;
- **D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246** - *Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione* ;
- **D.Lg. 25 novembre 1996, n. 626** - *Attuazione della direttiva 93/68/CEE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione*;
- **D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162** - *Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio* .

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi, risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

#### **Norme impianti elettrici**

- **CEI 64-7** - *Impianti elettrici di illuminazione pubblica*.
- **CEI 64-8** - *Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali*;
- **CEI 23-17** - *Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico autoestinguente*;
- **CEI 17-13/1** - *Quadri elettrici*;
- **CEI 20-15** - *Cavi isolati con gomma G1 con grado d'isolamento non superiore a 4 (per sistemi elettrici con tensione nominale sino a 1kV)*;
- **CEI 20-19** - *Cavi isolati con gomma con tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 450/750V, fasc. 662*;
- **CEI 20-22** - *Prova dei cavi non propaganti l'incendio*;
- **CEI 20-35** - *Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale*;
- **CEI 20-37** - *Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici*;
- **CEI 20-38** - *Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 - tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1 kV*;
- **CEI 23-8** - *Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro ed accessori, fasc. 335*;
- **CEI 23-51** - *Quadri di uso domestico e similari*;
- **CEI 64-9** - *Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare, fasc. 1020*;
- **CEI 34-2** - *Apparecchi d'illuminazione, fasc. 1348*;

Norma CEI 11-37- I edizione – fascicolo 2911 – anno 1996 - Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.

Norma CEI 11-1 fascicolo 5025 - 1999 IX edizione - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

Norma CEI 11-17 fascicolo 1890 - Impianti di produzione trasporto e di distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

Norma CEI 3-14 fascicolo 697 - Segni grafici per schemi. Parte 2° : Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale.

Norma CEI 3-15 fascicolo 698 - Segni grafici per schemi. Parte 3° : Conduttori e dispositivi di connessione.  
Norma CEI 3-18 fascicolo 701 - Segni grafici per schemi. Parte 6° : Produzione trasformazione e conversione dell'energia elettrica.  
Norma CEI 3-19 fascicolo 702 - Segni grafici per schemi. Parte 7° : Apparecchiature e dispositivi di comando e di protezione.  
Norma CEI 3-20 fascicolo 703 - Segni grafici per schemi. Parte 8° : Strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione.  
Norma CEI 70-1 fascicolo 1915E anno 1992 II edizione - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).

Di tutte le norme anche non espressamente citate sarà considerato valido l'ultimo aggiornamento, compresi gli eventuali supplementi, modifiche ed integrazioni

#### ***Oneri specifici per l'appaltatore***

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire depliant e ove possibile campioni di almeno tre marche di ogni componente dell'impianto per consentire la scelta al direttore dei lavori.

Per i corpi illuminanti l'appaltatore dovrà fornire appositi campioni, da conservare in appositi locali. I materiali non accettati dovranno essere sostituiti ed allontanati dal cantiere.

Eventuali difformità degli impianti rispetto alle prescrizioni progettuali dovranno essere segnalate al direttore dei lavori.

#### ***Modalità di esecuzione degli impianti***

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contrattuali.

In generale l'appaltatore dovrà seguire le indicazioni del direttore dei lavori in caso di problemi di interpretazioni degli elaborati progettuali.

Al termine dell'esecuzione degli impianti, l'appaltatore dovrà rilasciare l'apposito certificato di conformità previsto dalla legge n. 46/1990.

### **Art. 57**

#### **Cavidotti per canalizzazioni elettriche, telefoniche e di illuminazione pubblica.**

Il materiale dovrà essere conforme alle normative CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4 (CEU 23-46) e presentare le seguenti caratteristiche:

- Resistenza agli urti fino a -25°C.
- Resistenza alle variazioni di temperatura da -50° C a +60° C senza compromettere le sue caratteristiche originali.
- Resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 MOhm (MW).
- Rigidità dielettrica superiore a 800 kV/cm.
- Resistenza agli agenti chimici.
- La flessibilità agevola la posa in qualsiasi tipo di terreno, su qualsiasi pendenza, al fine di evitare facilmente gli ostacoli anche senza l'utilizzo di curve o sistema similari.
- L'elasticità dovrà assorbire agevolmente gli stati di sforzo provocati da normali assestamenti dei terreni.
- Può essere direttamente installato in qualsiasi tipo di terreno, in cunicoli, a vista, in ambienti umidi, bagnati, aggressivi.
- La leggerezza facilita lo stoccaggio, il trasporto e l'installazione.
- Il collegamento fra due spezzoni avverrà tramite un manicotto di giunzione di facile e rapido utilizzo che non richiede l'apporto di alcun tipo di collante.
- Dovrà assicurare una perfetta tenuta delle giunzioni a manicotto con l'inserimento di guarnizioni elastomeriche, con colorazione diversa per l'identificazione dei cavi alloggiati.

Tutti i cavidotti dovranno essere identificati per mezzo di una marcatura a getto d'inchiostro applicata direttamente sulla superficie del tubo sia in rotoli che in barre ad intervalli da 2 metri. La marcatura conforme alla Normativa CEI EN 50086-1 riporta i seguenti dati:

- il nome del produttore;
- il codice interno del prodotto;
- la data di produzione;
- l'ora di produzione;
- il diametro nominale;
- la scritta IEMMEQU;
- la lettera N (tipo normale).

## Art. 58

### **- Cavidotti**

#### ***Esecuzione di cavidotti***

I cavi interrati, secondo la norma CEI 11-17, art. 2.3.11, possono essere collocati nei seguenti modi:

- direttamente nel terreno;
- entro tubi;
- in condotti o cunicoli.

In tutti i casi i cavi dovranno essere muniti di guaina.

#### ***Posa direttamente nel terreno***

I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza. Tale protezione non è richiesta per i cavi realizzati con armatura metallica costituita da fili di spessore di almeno 0,8 mm.

I cavi dovranno essere posti su letto di sabbia o terra vagliata per evitare danneggiamenti al cavo durante la posa in opera e il successivo riempimento.

#### ***Posa entro tubazione interrata***

I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza.

Con riferimento alla norma CEI 23-46, in caso di impiego di tubazioni resistenti ad azioni meccaniche da normali attrezzi da scavo non è richiesta una profondità minima di collocazione.

#### ***Posa in condotti o cunicoli interrati***

In caso di condotti o cunicoli interrati non è richiesta alcuna profondità minima di collocazione.

#### ***Distanze di rispetto dei cavi interrati***

Le distanze di rispetto dei cavi interrati da altri cavi, tubazioni e strutture metalliche di altri servizi devono rispettare particolari distanze minime.

#### ***Distanza da cavi di telecomunicazione***

In presenza di intersezione con cavi di telecomunicazione direttamente interrati, secondo la norma CEI 11-17, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 30 cm, inoltre il cavo superiore dovrà essere protetto per almeno 100 cm. La protezione, realizzata in tubo o canaletta in acciaio inossidabile o zincato, dovrà avere uno spessore di almeno 2 mm. Per distanze inferiori a 30 cm dovrà essere realizzata la protezione anche per il tubo inferiore.

Nel caso di cavi paralleli dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm.

#### ***Distanza da tubazioni metalliche***

In presenza di intersezione con cavi di tubazioni metalliche direttamente interrati, secondo la norma CEI 11-17, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 50 cm. Tale distanza potrà essere ridotta a 30 cm qualora il cavo venga interposto con un elemento separatore non metallico o altro materiale isolante.

Deve essere rispettata la distanza minima di 100 cm delle connessioni dall'intersezione tra le due tubazioni.

Nel caso di cavi paralleli dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm. Il punto 4.3.02.b della CEI 11-17, adottando particolari accorgimenti, consente distanze inferiori.

#### ***Distanza da serbatoi contenente fluidi infiammabili***

In presenza di serbatoi interrati contenente fluidi infiammabili i cavi direttamente interrati debbono distare almeno 10 cm dalle superfici esterne dei serbatoi.

#### ***Distanza da gasdotti***

Per le distanze da gasdotti valgono le stesse considerazioni per le tubazioni metalliche.

#### ***Esecuzione di cavidotti lungo strade esistenti***

L'esecuzione dei cavidotti lungo le strade esistenti dovrà essere eseguita con le seguenti modalità:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in conglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nei disegni progettuali;

- fornitura e posa, nel numero stabilito nel progetto, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di ..... mm, peso ..... g/m, per il passaggio dei cavi elettrici. Le giunzioni fra tubi e il collegamento dei tubi con pozzetti saranno eseguite mediante idonee sigillature;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno o a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,50 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla direzione dei lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo.
- le linee sotterranee in cavo dovranno essere poste almeno a 0,70 m dalla superficie del terreno e difese dalle varie eventuali sollecitazioni con adatte opere. Le derivazioni dovranno essere eseguite all'interno di appositi pozzetti.

#### ***Segnalazione dello scavo nelle ore notturne***

Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma o a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare.

Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome dell'impresa appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e recapito telefonico in caso di necessità.

### **Art. 59**

#### **■ Pozzetti**

##### ***Generalità***

I pozzetti dovranno essere collocati in corrispondenza delle derivazioni, dei punti luminosi e dei cambi di direzione. I chiusini dei pozzetti debbono essere di tipo carrabile quando sono realizzati lungo strade o passi carrai.

##### ***Raggi di curvatura***

Il raggio minimo di curvatura dei cavi privi di rivestimento metallico dovrà essere non inferiore a 12 volte il diametro esterno del cavo. Per i cavi con rivestimento metallico il raggio dovrà essere almeno 14 volte il diametro.

##### ***Pozzetti con chiusino in ghisa***

Nell'esecuzione dei pozzetti dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento;
- conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno dei pozzetti, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 cm x 50 cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati.

##### ***Pozzetto prefabbricato interrato***

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.