



**REGIONE  
PUGLIA**



**acquedotto  
pugliese**  
l'acqua, bene comune

**Autorità idrica  
pugliese**

CUP: E87B15000620005

PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI 2016 - 2019  
A CARICO DEI PROVENTI TARIFFARI GIUSTA DELIBERA DEL CONSIGLIO DIRETTIVO AIP N. 31 DEL 28/06/2018

## **REALIZZAZIONE DELLA RETE IDRICA NELL'ABITATO DI CASTELLANETA E POTENZIAMENTO DEL SERBATOIO - PROGETTO DEFINITIVO-**

Il Responsabile del Procedimento  
*ing. Gaetano jr BARBONE*

### **PROGETTAZIONE**

Il Coordinatore del progetto,  
Progettista parti idrauliche e opere elettriche/elettromeccaniche e  
Coordinatore della Sicurezza in fase progettuale  
*ing. Michele Alessandro SALIOLA*

Il Progettista delle strutture  
*ing. Tommaso DI LERNIA*

Il Geologo e Progettista ambientale  
*dott. Alfredo DE GIOVANNI*

Collaboratori  
*ing. Antonio DISCIPIO*  
*geom. Ruggiero LANOTTE*  
*ing. Francesco Pellegrino PAPEO*  
*Ing. Francesco RUCCIA*  
*ing. Francesco SARCINA*  
*geom. Pietro SIMONE*

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione  
*ing. Massimo PELLEGRINI*



**acquedotto  
pugliese**  
l'acqua, bene comune

Direzione Ingegneria

Il Direttore  
*ing. Andrea VOLPE*

*Elaborato*

# **C.11**

## **Disciplinare opere civili**

Codice Intervento: P1388

Codice SAP: 21/19073

Prot. 33246  
Data 10/04/2019

Scala:

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	APR.2019	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	/	/	/

## INDICE

<b>DISCIPLINARE TECNICO OPERE CIVILI</b>	<b>3</b>
Art. 1. Qualità e provenienza dei materiali	3
Art. 2. Prova dei materiali da costruzione	9
Art. 3. Tubazioni e pezzi speciali di ghisa sferoidale per acquedotto	10
Art. 4. Tubazioni e pezzi speciali di acciaio per acquedotto	11
Art. 5. Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inossidabile	12
Art. 6. Apparecchiature idrauliche	12
Art. 7. Tubazioni in PE 100 per condotte di scarico	13
Art. 8. Tubazioni in PVC per pluviali	13
Art. 9. Guarnizioni	14
Art. 10. Accettazione delle tubazioni, dei pezzi speciali e degli apparecchi in genere	14
Art. 11. Malte per murature	16
Art. 12. Esecuzione di murature in genere	16
Art. 13. Intonaci	16
Art. 14. Calcestruzzo ciclopico	17
Art. 15. Opere in conglomerato cementizio normale ed armato	17
Art. 16. Solai	19
Art. 17. Manufatti prefabbricati	20
Art. 18. Strutture in acciaio	20
Art. 19. Massicciate stradali	21
Art. 20. Superfici asfaltate	21
Art. 21. Demolizione e costruzione di pavimentazioni stradali	22
Art. 22. Gabbionate e mantellate	26
Art. 23. Paratie o casseri in legname per fondazione	26
Art. 24. Paratie con palancole in acciaio	27
Art. 25. Paratie con palancole in calcestruzzo armato prefabbricato	27
Art. 26. Diaframmi in calcestruzzo gettato in opera	27
Art. 27. Pali infissi	28
Art. 28. Pali trivellati	29
Art. 29. Micropali	30
Art. 30. Microdreni	30
Art. 31. Trincee drenanti	31
Art. 32. Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche	32
Art. 33. Impianti elettrici	32
Art. 34. Chiusini	33
Art. 35. Rivestimento manufatti metallici	34
Art. 36. Pavimenti camere di manovra e simili	35
Art. 37. Termini di confine	35
Art. 38. Seminagioni e piantagioni	35
Art. 39. Tracciamenti	37
Art. 40. Scavi in genere	37
Art. 41. Scavi di sbancamento	37
Art. 42. Scavi a sezione obbligata o ristretta	38
Art. 43. Scavi in presenza di acqua e prosciugamento	38
Art. 44. Demolizioni e rimozioni	39
Art. 45. Interferenze con i sottoservizi	39
Art. 46. Rinterri, terrapieni e rilevati	40
Art. 47. Generalità sulla posa in opera delle condotte	41
Art. 48. Carico, trasporto e scarico delle tubazioni	41
Art. 49. Accatastamento dei tubi e deposito dei materiali deteriorabili	41
Art. 50. Sfilamento dei tubi	42
Art. 51. Piano di posa delle condotte	42
Art. 52. Profondità di scavo e formazione delle nicchie	43
Art. 53. Posa in opera dei tubi	43
Art. 54. Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature	44
Art. 55. Integrità rivestimento tubazioni in acciaio	45
Art. 56. Prova d'isolamento e protezione catodica tubazioni in acciaio	45
Art. 57. Giunzione dei tubi	45
Art. 58. Murature di contrasto e d'ancoraggio e giunti antisfilamento	47

Art. 59.	Rinterro delle tubazioni in pressione	48
Art. 60.	Rinterro delle tubazioni non in pressione	48
Art. 61.	Attraversamenti e parallelismi	49
Art. 62.	Infissione di tubi mediante spinta idraulica	49
Art. 63.	Posa dei chiusini	49
Art. 64.	Prove in opera delle condotte in pressione	51
Art. 65.	Prova di tenuta dei serbatoi	53
Art. 66.	Messa in esercizio delle condotte e vasche di acquedotto	54
Art. 67.	Attività di rilievo GIS e integrazione nel SIT aziendale	54
Art. 68.	Norme generali di valutazione	56
Art. 69.	Scavi in genere	56
Art. 70.	Rilevati e rinterri	56
Art. 71.	Tubazioni in genere	57
Art. 72.	Pozzetti di manovra, ispezione ecc.	57
Art. 73.	Pezzi speciali ed apparecchiature	57
Art. 74.	Allacci alle condotte.	57
Art. 75.	Ripristini di pavimentazioni.	57
Art. 76.	Murature in genere.	57
Art. 77.	Calcestruzzi	58
Art. 78.	Conglomerato cementizio armato	58
Art. 79.	Solai	58
Art. 80.	Pavimenti	59
Art. 81.	Intonaci	59
Art. 82.	Lavori di metallo	59
Art. 83.	Manodopera	59
Art. 84.	Noleggi	60
Art. 85.	Trasporti	60

---

# DISCIPLINARE TECNICO OPERE CIVILI

## CAPO 1 – MATERIALI DA COSTRUZIONE

### Art. 1. Qualità e provenienza dei materiali

- **Materiali in genere:**

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

2. Fermo restando quanto già prescritto, per le forniture di materiali industriali (esclusi pertanto quelli allo stato naturale e grezzo, come pietre, tufi ecc.), oltre che in eventuali documenti allegati al presente Disciplinare, l'Impresa dovrà esibire alla Direzione dei Lavori le singole documentazioni di conformità alla normativa vigente rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione:

Tra le certificazioni principali da esibire:

- a) Certificato di conformità del Sistema di Qualità aziendale, posseduto dalla Ditta produttrice conforme alla norma UNI EN ISO 9001 : 2000 (o superiore) ed approvata da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI ISO/IEC 17021 (già UNI CEI EN 45012), attestante che la Ditta fornitrice dei materiali o delle apparecchiature, ecc. mantiene un Sistema Qualità aziendale ai sensi della norma e, in relazione al tipo di prodotto da fornire. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione.
- b) *per le apparecchiature idrauliche, i tubi e i raccordi* la certificazione di conformità del Sistema di Qualità aziendale, conforme alla norma UNI EN ISO 9001 : 2000 (o superiore), deve essere posseduta sia dalla Ditta fornitrice (rivenditore, assemblatore), sia dalle Ditte che realizzano i prodotti/componenti costituenti il singolo prodotto (fonderie per produzione di tubi e raccordi, fonderie per produzione corpi valvola, ecc.)
- c) Certificazione di conformità del prodotti fornito alla norma nazionale o internazionale di riferimento (UNI, EN, ISO, CEI, IEC, ecc.) rilasciata da un Organismo terzo europeo di certificazione accreditato in conformità alle norme UNI CEI EN 45011 e UNI CEI EN ISO/IEC 17020, attestante che il prodotto è conforme ai requisiti delle norme tecniche di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione, e ciascun prodotto deve riportare, ove applicabile, il marchio di conformità rilasciato dal suddetto Organismo.
- d) *per le apparecchiature idrauliche, i tubi e i raccordi* le certificazioni di cui ai p.ti a) e b) devono essere possedute sia dalla Ditta fornitrice, sia dalle Ditte che realizzano i componenti costituenti il singolo prodotto (fonderie per produzione di tubi e raccordi, fonderie per produzione corpi valvola, ecc.). Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia anche di questa certificazione integrativa.
- e) *per tubi, raccordi, apparecchiature idrauliche e tutti i manufatti metallici* i certificati di collaudo in fabbrica attestanti: i risultati di tutte le prove ed i controlli previsti sui prodotti finiti dalle norme tecniche di riferimento, nonché, a garanzia della qualità dei materiali metallici, le analisi chimiche dei getti e le prove meccaniche sui "provini", nei modi indicati nelle normative di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddette certificazioni.
- f) *per tubi, raccordi, apparecchiature idrauliche* devono essere fornite anche le eventuali ulteriori certificazioni richieste nella normativa di riferimento per ogni singolo prodotto, nei disciplinari tecnici allegati al progetto nonché a quelle richieste nelle Tabelle del Catalogo AQP dei Materiali e degli Impieghi - ultimo aggiornamento, anche se non materialmente allegate al progetto.
- g) Certificazione di conformità dei materiali destinati a contatto con l'acqua potabile (guarnizioni, rivestimenti, ecc.) al Decreto del Ministero della Salute n. 174 del 06.04.2004, rilasciata da Laboratorio terzo accreditato.
- h) Per il calcestruzzo prodotto con processo industrializzato: Certificato di del controllo di processo produttivo posseduto dalla Ditta produttrice conforme alla norma UNI EN ISO : 2000 (o superiore) rilasciato da un Organismo terzo indipendente che opera in coerenza con la norma UNI CEI ISO/IEC 17021 autorizzato dal Servizio dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. attestante che il sistema di controllo della produzione del

calcestruzzo confezionato con processo industrializzato nell'impianto di produzione è prodotto in impianto dotato di Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato ultima stesura. I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione (p.to 11.2.8 del D.M. 14.01.2008). Detto certificato dovrà essere trasmesso prima dell'inizio della fornitura.

- i) per il *acciaio per calcestruzzo*: a) La fornitura effettuata dal produttore deve essere sempre accompagnata dall'Attestato di qualificazione rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP. , nel quale deve essere riportato anche il marchio di laminazione. Il riferimento di tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto (DDT) che deve accompagnare la fornitura (p.to 11.3.1.5. del D.M. 14.01.2008); b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso; c) La fornitura effettuata da un centro di trasformazione deve essere accompagnata dal DDT riportante gli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP recante il logo o il marchio del centro di trasformazione e dall'attestazione inerente l'esecuzione di tutte le prove di controllo previste e fatte eseguire dal Direttore tecnico del centro di trasformazione (p.to 11.3.1.7 del D.M. 14.01.2008).
- j) per i *prodotti in acciaio per carpenteria* : a) La fornitura effettuata dal produttore (compresi anche i produttori e le officine di carpenteria metallica ai sensi della UNI EN 1090) deve essere marcata CE e deve essere sempre accompagnata da copia di dichiarazione di prestazione a firma del produttore redatta in conformità al regolamento EU n.305/2011; b) La fornitura effettuata da un commerciante intermedio deve essere accompagnata da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al DDT del commerciante stesso;
- k) per i *materiali da costruzione i genere*: Tutti i materiali da costruzione coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione del Regolamento Europeo n. 305/2011, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di prestazione a firma del produttore redatta in conformità al regolamento EU n.305/2011;
- l) per i *materiali elettrici in genere*: Tutti i materiali elettrici coperti da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/95 CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.
- m) per le *macchine in genere*: Tutti le macchine coperte da una norma armonizzata rientrante nel campo di applicazione della direttiva europea 2006/42/CE, e per la quale è scaduto il periodo di coesistenza, devono essere obbligatoriamente marcati CE; le relative forniture devono essere accompagnate da una dichiarazione di conformità a firma del produttore.
- n) Ricevute le suddette documentazioni di conformità dei prodotti la Direzione dei Lavori può rifiutare le forniture non ritenute idonee.
- o) Eventuali deroghe alla presentazione di una certificazione devono essere espressamente e motivatamente autorizzate, per iscritto, dalla Direzione Lavori.

3. *Principali materiali e prodotti da costruzione*: i materiali e i prodotti da costruzione dovranno corrispondere ai seguenti requisiti:

- **acqua, pozzolana e materiali a comportamento pozzolanico, calci, gesso, cementi e conglomerati cementizi, malte, aggiunte e additivi per impasti cementizi**

*Acqua* - L'acqua per l'esecuzione dei lavori e delle prove delle condotte dovrà essere fornita dall'assuntore e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze organiche.

Per l'impasto con il cemento, l'acqua dovrà avere requisiti conformi alla norma UNI EN 1008:2003 come richiesto dal D.M. del 14.01.2008 (NTC per le Costruzioni).

L'acqua utilizzata per la realizzazione di malte (anche per il rivestimento interno delle tubazioni), calcestruzzi, ecc., che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, dovrà essere obbligatoriamente potabile, così come previsto dalla Direttiva 98/83/CE.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alla norma vigente rilasciato da ente terzo certificato e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

---

*Calci* - Le calci da costruzione aeree e idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla norma UNI EN 459 e al R.D. 16.11.1939 n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26.05.1965 n. 595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31.08.1972.

*Gesso* – i leganti e gli intonaci a base di gesso dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla norma UNI EN 13279-1.

*Cementi* – Potranno essere utilizzati unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Tutte le forniture di cemento, in cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, devono essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE alla norma UNI EN 197-1.

I cementi rispondenti alla UNI EN 197-1 possono anche essere qualificati secondo le UNI 9156 e UNI 9606 come cementi rispettivamente resistenti ai solfati e alle acque dilavanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio

*Conglomerati cementizi* - Il calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso deve essere conforme al D.M. del 14.01.2008, alle UNI EN 206-1: 2006 e UNI 111104: 2004 e alle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale pubblicate dal servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. e al D.P.R. n. 246/93.

Per le modalità di controllo ed accettazione, del calcestruzzo prodotto con processo industrializzato, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti di cui co.1 lett i) del presente articolo.

*Malte* - Le malte (di cemento, bastarde, ecc.) per intonaci dovranno essere conformi alla norma UNI EN 998-1; le malte per muratura dovranno essere conformi alla norma UNI EN 998-2.

Nel caso di murature portanti, le malte per usi strutturali dovranno essere conformi oltre che alla UNI EN 998-2 anche a tutte le ulteriori prescrizioni del D.M. 14.01.2008

Le malte che dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano dovranno essere conformi alla Direttiva 98/83/CE (impasto con acqua potabile) ed alla norma EN 197-1 (marcatrice CE sugli involucri) e dovranno, quindi, garantire la conformità dell'acqua con cui sono a contatto al D.Lgs n. 31 del 02.02.2001.

*Malte impermeabilizzanti* – Malte impermeabilizzanti composte da leganti idraulici e da silice pura in percentuale non minore del 95 % e da attivi minerali.

Qualora le malte impermeabilizzanti dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, dovranno essere dotate di certificazione di conformità al D.M. n. 174 del 06.04.2004 del Ministero della Sanità e al D. Lgs n. 31 del 02.02.2001.

*Additivi per impasti cementizi* - gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5).

Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in *funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo*.

*Aggiunte per impasti cementizi* - le aggiunte per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, ai requisiti imposti dalle seguenti norme:

⇒ tipo I: UNI EN 12620 per i filler ; UNI EN 12878 per i pigmenti

⇒ tipo II: UNI EN 450 -1 per le ceneri volanti; UNI EN 13263 -1 per i fumi di silice

Qualora i conglomerati cementizi additivati dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, le aggiunte e gli additivi dovranno rispettare le prescrizioni del D.M. n. 174 del 06.04.2004 del Ministero della Sanità e del DLgs n. 31 del 02.02.2001.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

- **Aggregati per il confezionamento di conglomerati cementizi e malte, per costruzioni stradali**

*Aggregati* - Gli aggregati naturali, di frantumazione o di riciclo, utilizzabili ai fini del confezionamento del calcestruzzo strutturale, devono possedere marcatura CE (con livello di attestazione 2+) ed essere conformi ai requisiti della

---

normativa europea armonizzata UNI EN 12620; mentre per gli aggregati leggeri si deve far riferimento alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Per tutti gli altri utilizzi, gli aggregati devono possedere la marcatura CE (con livello di attestazione 4).

Gli aggregati da utilizzare per le costruzioni stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 13043 e pertanto devono essere marcati CE.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti e eventualmente far eseguire delle prove di laboratorio.

- **Pietre naturali e principali manufatti in pietra naturale**

Le pietre naturali da utilizzare nelle costruzioni dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali e dovranno rispondere anche alle norme di accettazione previste dal R.D. 16.11.1939 n. 2232 e dalla norma UNI EN 12670.

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

Manufatti in pietra naturale:

⇒ le lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1341.

⇒ le lastre di pietra naturale per rivestimenti dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1669

⇒ i cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1342.

⇒ Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 1343.

⇒ Gli elementi di muratura di pietra naturale dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalla norma UNI EN 771-6

- **Materiali metallici:**

*Acciai per getti* - gli acciai per getti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10293 (D.M. 14.01.2008)

*Profilati in acciaio* - per carpenteria per i laminati, per i tubi senza saldatura e per i tubi saldati da utilizzare nella costruzione di strutture metalliche devono possedere marcatura CE (con livello di attestazione 2+) ed essere conformi ai requisiti della seguente normativa europea armonizzata :

⇒ per i laminati: UNI EN 10025,

⇒ per i tubi senza saldatura: UNI EN 10210

⇒ per i tubi saldati.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di cui al co.1 lett. k) del presente articolo.

*Profilati in acciaio per infissi* - i profilati in acciaio per infissi dovranno essere fabbricati con un acciaio avente qualità non inferiore al tipo Fe37A previsto dalla norma UNI EN 10025, secondo i profili, le dimensioni e le tolleranze riportate in progetto o indicate dalla D.L.

*Acciai inossidabili:*

⇒ i getti di acciaio inossidabile dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10213.

⇒ I profilati in acciaio inossidabile dovranno corrispondere alle prescrizioni previste dalla norma UNI 10233-6.

Secondo le prescrizioni correnti degli organi di controllo e tutela igienico sanitaria, le tubazioni, i manufatti in acciaio ( pezzi speciali, le scale, ecc.), che dovranno entrare in contatto con acqua potabile, dovranno essere in acciaio inox del tipo ASI 316L (X2CrNiMo1712 secondo le UNI EN 10088-1).

---

Nel caso di contaminazione ferrosa, constatata attraverso test specifici (Passitest), i profilati in acciaio inossidabile, su richiesta della DL, dovranno essere sostituiti o decontaminati mediante trattamento con uno specifico prodotto per la pulizia dell'acciaio inossidabile e successivo risciacquo con acqua deionizzata (il prodotto deve essere applicato uniformemente su tutta la superficie di acciaio per evitare la formazione di chiazze).

*Acciai per cemento armato ordinario e precompresso* - Gli acciai per calcestruzzo armato (anche inossidabili e zincati), dovranno rispondere alle prescrizioni del D.M. 14.01.2008 .

Per le modalità di controllo ed accettazione, del ferro d'armatura, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti di cui al co.1 lett j) del presente articolo.

*Bulloneria in acciaio* - I bulloni in acciaio dovranno essere conformi alle norme UNI 3740-1 e per quelli da utilizzare per la costruzione di strutture in acciaio, alle prescrizioni del D.M. 14.01.2008

*Ghisa grigia*: La ghisa grigia per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1561.

*Ghisa sferoidale*: La ghisa sferoidale per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1563.

*Piombo*: i pani e i laminati in piombo dovranno essere conformi rispettivamente alle norme UNI 3165 e UNI 6450.

*Rame*: Il rame dovrà corrispondere per qualità, prescrizioni e prove alla norma UNI EN 1982.

*Zinco*: Lo zinco e le leghe di zinco dovranno corrispondere per qualità, prescrizioni alle norme UNI EN 1179 e Uni EN 13283, .

*Zincatura*: Per la zincatura di materiali da costruzioni quali laminati, tubazioni e fili in acciaio dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 10326 , UNI EN 10240 e UNI EN 10244.

*Alluminio e leghe di alluminio*.

⇒ Barre, tubi e profilati estrusi: i profilati di alluminio e sue leghe dovranno essere conformi alla norma UNI EN 755-1;

⇒ Profilati per serramenti: I serramenti di alluminio e sue leghe dovranno essere conformi alla norma UNI 3952.

#### • **Elementi in laterizio e calcestruzzo**

*Elementi in laterizio e calcestruzzo* - Gli elementi di laterizio dovranno rispondere ai requisiti di accettazione previste dal R.D. 16.11.1939 n. 2233.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, gli elementi resistenti artificiali devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14.01.2008.

Nel caso di murature non portanti, le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, unitamente a quelle della norma UNI EN 771 – 1.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature fino al limite rispondente alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' 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.

#### • **Materiali per pavimentazione**

Le piastrelle in ceramica per rivestimento e pavimentazione dovranno rispondere alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14411; quelle per pavimentazione dovranno rispondere anche ai requisiti di cui R.D. 16.11.1939 n. 2234.

I prodotti dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

#### • **Manufatti in grès ceramico**

I tubi e gli elementi complementari di grès ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295/1, UNI EN 295/2, UNI EN 295/3, UNI EN 295/4, UNI EN 295/5 e UNI EN 295/6.

---



I mattoni, le mattonelle e i fondi fogna di grès per condotte di liquidi dovranno essere conformi alle norma UNI 9459. Le piastrelle in gres ceramico antisdrucchiolo per pavimentazione dovranno corrispondere alle prescrizioni previste dalla norma UNI EN 14411

- **Legnami**

I legnami di qualunque essenza, da impiegare in opere stabili o provvisorie dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al D.M. 30.10.1912.

I legnami dovranno corrispondere alle normative UNI 2853, UNI 2854, UNI 3517 e UNI 3917

- **Elastomeri**

*Elastomeri per guarnizioni di tenuta* - gli elastomeri utilizzati per la fabbricazione delle guarnizioni ad anello elastomerico compatto avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 681-1 e aggiornamenti.

*Elastomeri per appoggi strutturali* - gli elastomeri utilizzati per gli appoggi strutturali dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1337-1 e UNI EN 1337-3.

- **Bitumi, asfalti e catrami**

*Bitumi* - i bitumi liquidi per usi stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 12591.

I bitumi modificati per uso stradale devono essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 14023

Le emulsioni bituminose da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 13808.

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere alle prescrizioni della norma UNI 4157.

*Asfalti* - la polvere di roccia asfaltica da utilizzare per usi stradali dovrà essere conforme alle «norme per l'accettazione delle polveri asfaltiche per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 6» del CNR, ultima edizione.

Gli asfalti colati e le malte asfaltiche per impermeabilizzazioni devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 5654 e UNI 5660 .

Il mastice di rocce asfaltiche e il mastice di asfalto sintetico necessari alla preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 4377 e UNI 4378.

*Catrami*: i catrami da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alle «norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali» di cui al «fascicolo n. 1» del CNR, ultima edizione

- **Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane**

I prodotti dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni progettuali; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni richieste.

Per quanto riguarda le caratteristiche esse devono rispondere alla norma UNI relativa all'uso e al prodotto prescritto oppure, per i prodotti non normati, rispondere ai valori espressamente accettati dalla Direzione dei lavori.

*Manti prefabbricati bituminosi* – le membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture devono essere conformi alla norma UNI EN 1107-1

*Membrane a base di elastomeri* - le membrane a base di elastomeri e di plastomeri utilizzate per l'impermeabilizzazione di fondazioni, gallerie, canali, ecc. devono essere conformi alle norme UNI 8898.

- **Prodotti in vetro**

Per le loro caratteristiche si fa riferimento alle norme UNI EN 572-1÷7/96.

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

- **Prodotti in geotessile**

---

I prodotti geotessili dovranno essere conformi alle norme UNI 8279, UNI 8986 e CNR B.U. n. 110, 111.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, procederà ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiederà un attestato di conformità alle prescrizioni indicate in progetto.

## Art. 2. Prova dei materiali da costruzione

1. L'assuntore ha l'obbligo di far eseguire tutte le prove dei materiali da costruzione impiegati o da impiegarsi disposte dalla D.L.
  2. Dette prove dovranno effettuarsi presso un Laboratorio ufficialmente riconosciuto.
  3. Il prelievo dei campioni sarà fatto in conformità alle norme e secondo le disposizioni della D.L.
  4. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici della Stazione Appaltante, munendoli di suggelli e firme della D.L. e dell'assuntore, nei modi adatti a garantirne l'autenticità.
-

## **CAPO 2 – TUBAZIONI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHIATURE IDRAULICHE**

### **Art. 3. Tubazioni e pezzi speciali di ghisa sferoidale per acquedotto**

1. I tubi di ghisa sferoidale per acquedotto avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alla norma UNI EN 545/10 e s.m.i. e ad alle prescrizioni dell'eventuale disciplinare allegato al progetto.
  2. Le tubazioni avranno di norma un'estremità a bicchiere per la giunzione elastica, a mezzo di anello di gomma a profilo divergente del tipo automatico conforme alle norme UNI 9163/87, con anello elastomerico conforme alla norma UNI EN 681-1. In alternativa, ove autorizzato dalla D.L., può essere utilizzato il giunto elastico del tipo Tyton, conforme alla DIN 28603.
  3. Il giunto dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta.
  4. I tubi, se non diversamente stabilito dalle prescrizioni di progetto, saranno rivestiti internamente con malta cementizia d'altoforno secondo le UNI EN 545/10 e s.m.i. (dotata di marcatura CE secondo il Regolamento Europeo n.305/2011) e le UNI ISO 4179, ed esternamente con uno strato in lega zinco-alluminio oppure lega Zn-Al-Cu, monofasica (Zn 80-90%; Al 10-20 %), di 400 gr/m<sup>2</sup>, applicato per metallizzazione, e successiva resina sintetica compatibile con lo zinco di spessore non minore a 70 µm (UNI ISO 8179).
  5. La malta deve essere realizzata con cemento d'altoforno, conforme alla norma armonizzata EN 197-1 ed alla Direttiva 98/83/CE; gli aggregati dovranno essere conformi alla norma armonizzata EN 12620. Tali materiali devono essere obbligatoriamente marcati CE e devono essere impastati con acqua potabile. Ogni fornitura presso lo stabilimento di produzione dei tubi deve essere accompagnata da Dichiarazione di prestazione a firma del produttore del cemento/aggregati redatta in accordo con il regolamento europeo n. 305/2011.
  6. Per terreni aggressivi (resistività < 1500 Ω cm) il rivestimento esterno devono essere realizzati o con uno strato di zinco puro di 200 gr/m<sup>2</sup> applicato per metallizzazione ricoperto da uno strato aderente di polietilene coestruso, applicato in conformità alla norma UNI EN 14628, o di poliuretano, applicato in conformità alla norma UNI EN 15189.
  7. I raccordi di ghisa sferoidale per le tubazioni di acquedotto dovranno essere prodotti in stabilimenti certificati a norma ISO 9001 e dovranno essere conformi alla norma UNI EN 545/10 e s.m.i.;
  8. I raccordi avranno le estremità adatte al tipo di giunzione previsto dalle prescrizioni di progetto. Se non diversamente previsto dalla voce, il giunto sarà elastico di tipo meccanizzato a bulloni conforme alle norme UNI 9164/94.
  9. Le eventuali flange devono avere dimensioni e foratura a norma UNI EN 1092-2 e UNI EN 545/10 e s.m.i.
  10. Tutti i raccordi, se non diversamente stabilito dalle prescrizioni di progetto, saranno rivestiti, internamente ed esternamente, nel seguente modo:
    - ⇒ vernice epossidica con spessore non inferiore a 70 µm, secondo UNI EN 545/10 e s.m.i. e UNI EN 14901;
    - ⇒ per terreni aggressivi, potranno essere utilizzati rivestimenti epossidici con spessore non inferiore a 250 µm oppure rivestimenti in poliuretano secondo UNI EN 15189 oppure, previa autorizzazione della D.L., potranno essere previsti manicotti termorestringenti in PE a protezione del rivestimento esterno epossidico.
  11. Il rivestimento interno non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore o odore all'acqua, né deve contenere elementi tossici.
  12. Per tutti i rivestimenti interni e per le guarnizioni, la ditta fornitrice dei materiali deve presentare un certificato di analisi chimica, relativo a provini prelevati dalla partita commissionata secondo quanto previsto dal Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute; in particolare, per quanto attiene le prove di migrazione, l'analisi deve essere eseguita anche su campioni posti a contatto con l'acqua distribuita normalmente in rete (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno).
  13. I giunti antisfilamento eventualmente utilizzati in sostituzione o integrazione dei blocchi di ancoraggio devono essere conformi alle norme UNI EN 545/10 e s.m.i.
  13. Tutti i materiali di ghisa sferoidale devono portare almeno le seguenti marcature:
    - ⇒ il nome od il marchio del fabbricante;
    - ⇒ l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
    - ⇒ la designazione della ghisa sferoidale;
-

- ⇒ il diametro nominale;
  - ⇒ per le flange, la classificazione secondo la PN;
  - ⇒ il riferimento alla norma UNI EN 545/10 e s.m.i.;
  - ⇒ il marchio di conformità rilasciato da un Organismo di parte terza.
14. I primi cinque dati di marcatura sopra elencati devono essere ottenuti direttamente nella fase di fusione del getto, oppure stampati a freddo; gli altri due dati di marcatura possono essere applicati anche con verniciatura sul getto oppure fissati all'imballaggio.
15. Ogni fornitura dovrà essere corredata da una copia delle certificazioni di cui all'Art. 1 del presente Disciplinare.

#### Art. 4. Tubazioni e pezzi speciali di acciaio per acquedotto

1. I tubi in acciaio per acquedotto avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alla norma UNI EN 10224 e ad alle prescrizioni del eventuale disciplinare allegato al progetto.
  2. I tubi di acciaio saldato corrisponderanno alle istruzioni fornite sul loro impiego dalla Circ. Min. LL.PP. del 05.05.1966 n° 2136, in quanto non contrastanti con le norme sopra indicate.
  3. Le giunzioni delle tubazioni di acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni della suddetta norma UNI EN 10224.
  4. Se non diversamente previsto negli elaborati progettuali, le estremità dei tubi in acciaio devono essere predisposte per la saldatura di testa.
  5. I raccordi a flangie devono essere effettuati secondo le ISO 2084 e dovranno essere adottati nelle tratte non interrate e per tutti i collegamenti con gli apparecchi idraulici.
  6. I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti ISO elaborati dal Comitato Tecnico ISO/TC 44 "Saldature" come riportato dalla UNI EN 10224.
  7. I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle prescrizioni dell'appendice D alle suddette norme UNI EN 10224.
  8. I rivestimenti esterni in polietilene devono rispondere ai requisiti della norma UNI 9099. Il rivestimento polietilenico deve essere realizzato a triplo strato con spessore rinforzato (UNI 9099 - R3R).
  9. I rivestimenti esterni in poliuretano devono rispondere ai requisiti della norma UNI EN 10290. Lo spessore del rivestimento poliuretano (solitamente 1000÷1500µm) deve garantire le stesse prestazioni di quello in polietilene di cui alla norma UNI 9099 – R3R.
  10. Il rivestimento interno deve essere costituito da vernici a base di resina epossidica, omologate e senza solventi, con spessore minimo pari a 250 µm (misurato a secco).
  11. Non sono ammessi rivestimenti interni di vernice bituminosa.
  12. La ditta fornitrice dei materiali destinati al contatto con acqua potabile (guarnizione, rivestimenti interni dei tubi, ecc.) deve trasmettere alla D.L. per tramite dell'Impresa appaltatrice, la dichiarazione di conformità degli stessi al Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute.
  13. Ogni tubo e raccordo deve essere marcato in modo leggibile, mediante stampigliatura o altro tipo di marcatura indelebile, con le seguenti informazioni:
    - nome o marchio di identificazione del fabbricante;
    - il numero della norma europea EN 10224;
    - la designazione dell'acciaio (es. L355);
-

- dimensioni del tubo (diametro e spessore);
- marcatura comunitaria tipo "CE";
- ove richiesto, la lettera S (tubo senza saldatura) o la lettera W (tubo saldato).

14. La marcatura del tubo deve iniziare non oltre 300 mm da un'estremità.

15. Ogni fornitura dovrà essere corredata da una copia delle certificazioni di cui all'Art. 1 del presente Disciplinare.

## Art. 5. Tubazioni e pezzi speciali in acciaio inossidabile

1. I tubi dovranno essere almeno del tipo AISI 304 (X5CrNi1810 secondo le UNI EN 10088-1) o AISI 316 (X5CrNiMo17122 secondo le UNI EN 10088-1).

2. Secondo le prescrizioni correnti degli organi di controllo e tutela igienico sanitaria, le tubazioni, i tubi e i pezzi speciali in acciaio, che dovranno entrare in contatto con acqua potabile, dovranno essere in acciaio inox del tipo AISI 316L (X2CrNiMo17122 secondo le UNI EN 10088-1).

3. In presenza di acque con elevati tenori di cloro si possono utilizzare acciaio inossidabili duplex o superaustenitici con tenori elevati di molibdeno (6%).

4. La raccorderie e le giunzioni saranno del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi in acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura.

5. Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: si dovranno usare esclusivamente raccordi prefabbricati.

6. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente posti in asse ed allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V".

7. Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°C.

8. Sono ammessi la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità flangiate ed il successivo assemblaggio in cantiere dei tratti così flangiati, mediante bulloni pure in acciaio inox.

9. Per l'esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (ad esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) si useranno esclusivamente giunzioni a flange.

10. Nel caso di contaminazione ferrosa, constatata attraverso test specifici (passitest), i tubi in acciaio inossidabile, su richiesta della DL, dovranno essere sostituiti o decontaminati mediante trattamento con uno specifico prodotto per la pulizia dell'acciaio inossidabile e successivo risciacquo con acqua deionizzata (il prodotto deve essere applicato uniformemente su tutta la superficie di acciaio per evitare la formazione di chiazze)

## Art. 6. Apparecchiature idrauliche

1. Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- ⇒ Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- ⇒ Diametro nominale (DN)
- ⇒ Pressione nominale (PN)
- ⇒ Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- ⇒ Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

2. Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

3. Tutte le apparecchiature idrauliche dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori.

4. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento.

---

5. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano.
6. L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni.
7. L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

### Art. 7. Tubazioni in PE 100 per condotte di scarico

1. Le tubazioni e i pezzi speciali in polietilene ad alta densità, da utilizzare solo per condotte di scarico di serbatoi e manufatti di linea avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alla norma UNI EN 12201.
2. La produzione deve essere certificata con il marchio "P" dell'Istituto Italiano dei Plastici (I.I.P.).
3. I tubi dovranno essere realizzati mediante l'utilizzo di resine classificate PE100, con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10,0 MPa.
4. Le curve di regressione del valore di MRS ed il valore della pressione critica, da cui deriva la RCP (Resistenza alla fessurazione rapida), devono essere certificati da un laboratorio di prova indipendente, accreditato secondo le ISO 45000.
5. I pezzi speciali devono essere costruiti utilizzando lo stesso materiale base dei tubi.
6. I pezzi speciali possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.
7. I manicotti elettrosaldabili vanno stoccati seguendo le prescrizioni del fornitore e così conservati fino al momento dell'utilizzo.
8. tubi e i pezzi speciali forniti devono essere giuntabili esclusivamente mediante elettrosaldatura testa a testa o mediante saldatura con manicotti elettrosaldabili, sia fra di loro sia fra tubi e/o raccordi di diverso fornitore.
9. I tubi devono recare almeno le seguenti marcature:
  - ⇒ il nome e marchio di fabbrica,
  - ⇒ il valore del diametro esterno del tubo (De) espresso in mm,
  - ⇒ la classe di designazione del polimero costituente il tubo, derivante dal valore di M.R.S. della materia prima impiegata (PE100 o MRS10);
  - ⇒ Serie SDR (Standard Dimension Ratio = De/s);
  - ⇒ pressione nominale,
  - ⇒ I periodo di produzione (data o codice)
  - ⇒ riferimento alla norma UNI EN 10221.
  - ⇒ sigla identificativa della resina omologata.
  - ⇒ marchio di qualità " P " dell'IIP.
10. La marcatura dei tubi deve essere realizzata in maniera chiaramente leggibile, nitida, senza distorsione dei caratteri e deve essere effettuata con metodi che la rendano indelebile nel tempo; anche dopo lo stoccaggio, la manipolazione e l'utilizzo previsto del tubo, la marcatura deve mantenere la leggibilità originaria.
11. La marcatura non deve dare inizio a rotture o ingenerare altri tipi di difetto che influenzino in maniera negativa il comportamento del tubo; come concetto generale la marcatura non deve pregiudicare, in alcun modo, le caratteristiche fisiche e meccaniche del tubo.

### Art. 8. Tubazioni in PVC per pluviali

1. condotte pluviali: I tubi e i pezzi speciali in PVC (Cloruro di polivinile) da utilizzare solo i pluviali dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI EN 1329
-

2. marchiatura: I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI nonché con l'indicazione del materiale (PVC), della serie (es. SN 4 SDR 41), il diametro di accoppiamento, il periodo di produzione.

3. I tubi e i pezzi speciali in PVC dovranno essere conformi anche alle prescrizioni previste dall'eventuale disciplinare tecnico allegato al progetto e dalle Tabelle del Catalogo AQP dei Materiali e degli Impieghi - ultimo aggiornamento, anche se non materialmente allegate al progetto.

## Art. 9. Guarnizioni

1. Gli anelli elastomerici devono essere conformi alla norma UNI EN 681-1.

2. La suddetta norma si applica a guarnizioni ad anello destinate alla tenuta di tubazioni di ghisa, acciaio, grès, cemento armato ordinario e precompresso, PRFV, PE 100, PVC e di altri materiali plastici e compositi.

3. Le mescolanze di elastomeri devono essere esenti da rigenerato e, per gli usi potabili, devono risultare conformi alle prescrizioni del Decreto 6 Aprile 2004, n. 174, Ministero della Salute, nonché dalla normativa internazionale ISO 10221.

4. Per il mantenimento delle proprietà chimico - fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in locali sufficientemente asciutti, freschi ed oscuri, evitando in ogni caso la vicinanza di fonti dirette di calore e la diretta esposizione ai raggi solari

5. Tutte le guarnizioni elastomeriche devono riportare le seguenti marcature:

⇒ la dimensione nominale;

⇒ l'identificazione del fabbricante;

⇒ il numero della norma EN 681-1, con il tipo di applicazione (WA) e la classe di durezza;

⇒ il marchio di certificazione dell'Organismo di controllo di parte terza;

⇒ il trimestre e l'anno di fabbricazione;

⇒ l'indicazione abbreviata della gomma (per esempio EPDM).

## Art. 10. Accettazione delle tubazioni, dei pezzi speciali e degli apparecchi in genere

### • tubazioni e dei pezzi speciali:

1. L'accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali è subordinata alla rispondenza dei materiali alle norme riportate nel capo 2 e alla documentazione richiesta al capo 1.

2. L'accertamento della qualità dei materiali è documentato dalle certificazioni prescritte nell'Art. 1 del presente Disciplinare.

3. Oltre a quanto prescritto nel suddetto articolo, per accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, la bontà della lavorazione, la corrispondenza dei tubi all'uso cui dovranno servire, la Direzione dei lavori avrà ampia facoltà di far sorvegliare la lavorazione in stabilimento e in cantiere e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove prescritte nei regolamenti vigenti e alle verifiche di collaudo che saranno ritenute necessarie, a cura e spese dell'Impresa.

4. A tale scopo l'Impresa indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la ditta fornitrice, la quale dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina o cantiere agli incaricati dell'Amministrazione appaltante e prestarsi in ogni momento affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura e fabbricazione.

5. I tubi, i giunti e i pezzi speciali verranno presentati alle verifiche finali in stabilimento (previste dalle norme vigenti) completamente ultimati ovvero, per i manufatti in ghisa ed in acciaio, privi dei rivestimenti interni ed esterni.

6. L'Impresa, e per essa la ditta fornitrice, dovrà procurare a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire le prove e le verifiche di collaudo.

7. Dopo il collaudo senza rivestimento, i tubi e pezzi speciali di ghisa e di acciaio saranno sottoposti ai trattamenti d'uso per munirli di uno strato protettivo interno ed esterno del tipo previsto dalle normative vigenti

---

8. La Direzione dei lavori si riserva di eseguire tutte le prove chimiche e meccaniche che riterrà opportune sul detto strato protettivo per accertarne la perfetta stabilità.
9. Saranno rifiutati i pezzi che non risponderanno alle caratteristiche dimensionali prescritte o che presenteranno differenze superiori alle tolleranze stabilite dalle norme.
10. Quando tutte le prove e i controlli eseguiti abbiano avuto risultato soddisfacente, il tubo o il pezzo speciale s'intenderà accettato.
11. I pezzi rifiutati dovranno essere ridotti in rottami o quanto meno venire conservati sino al termine di consegna della intera fornitura, previa apposita marcatura di rifiuto.
12. Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti il nome o il marchio della ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) alle quali andranno aggiunte quelle variabili in base alla tipologia del materiale costituente; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti.
13. L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei manufatti sui mezzi di trasporto, potrà scartare tutti quei pezzi che presentassero difetti non prima avvertiti.
14. La Direzione dei lavori si riserva naturalmente la facoltà di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che si presentassero comunque difettosi, senza che per gli altri tubi non rifiutati venga ad essere menomata la responsabilità dell'Impresa, restando essa sempre garante della buona riuscita delle opere a tutti gli effetti del presente Disciplinare.
15. Nonostante il collaudo e le verifiche eseguite in officina, l'Appaltatore resta garante delle tubazioni fino a dopo l'esecuzione delle prove in opera di cui agli Art. 64 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, vale a dire s'impegna di cambiare, a tutte sue spese, quei pezzi che all'atto pratico non corrispondessero alle prove stesse.
16. Le relative certificazioni dovranno essere allegate agli atti di collaudo.

- **apparecchiature idrauliche:**

17. Gli apparecchi idraulici dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione previsti dalle vigenti norme UNI e dai relativi disciplinari tecnici allegati al progetto nonché da quelle eventualmente stabilite dalla D.L., la quale non consentirà la messa in opera di nessun apparecchio che non sia stato dalla Direzione dei lavori e precedentemente accettato.
-



## **CAPO 3 – OPERE MURARIE E VARIE**

### **Art. 11. Malte per murature**

1. Gli ingredienti per la preparazione degli impasti dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche di cui all'Art. 1 del presente Disciplinare.
2. tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.3. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di variare tali proporzioni e l'Appaltatore dovrà uniformarsi agli ordini ricevuti.
4. Se il tipo di malta e la classe non sono specificati negli elaborati progettuali l'Appaltatore dovrà seguire le indicazioni della D.L.
5. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.
6. L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

### **Art. 12. Esecuzione di murature in genere**

1. La muratura è costituita da elementi resistenti aventi, generalmente, forma di parallelepipedo.
2. Gli elementi resistenti possono essere di:
  - ⇒ laterizio normale;
  - ⇒ laterizio alleggerito in pasta;
  - ⇒ calcestruzzo normale;
  - ⇒ calcestruzzo alleggerito.
3. Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontali).
4. I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.
5. Essi dovranno essere posti in opera con le connessure alternate, in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, posati sopra uno strato abbondante di malta e premuti sopra la medesima in modo che la malta refluisca e riempi tutte le connessure.
6. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 10 mm né minore di 5 mm.

### **Art. 13. Intonaci**

1. L'intonaco sarà fratazzato, liscio o retinato, a seconda di quanto previsto dagli allegati progettuali o prescritto dalla Direzione dei Lavori.
  2. L'intonaco semplice fratazzato sarà eseguito con malta di cemento e sabbia ben lavata e vagliata nelle proporzioni di 400 kg di cemento per ogni m3 di sabbia.
  3. Lo spessore dell'intonaco sarà non minore di 10 mm e sarà applicato in una sola volta mediante il fratazzo.
  4. L'intonaco liscio avrà lo spessore di 15 mm e si comporrà di due strati: il primo strato a rinzafo dello spessore di 10 mm sarà eseguito con malta di cemento e sabbia fine, ben lavata e vagliata, nelle proporzioni di 400 kg di cemento per ogni m3 di sabbia; il secondo strato dello spessore di 5 mm sarà formato con malta di 600 kg di cemento per ogni m3 di sabbia fine e sarà ben compresso e tirato a liscio con cazzuola.
-

5. L'intonaco retinato sarà formato di un primo strato dello spessore di 10 mm, come già detto per l'intonaco liscio; su questo strato verrà applicata una rete di filo di ferro a maglie quadrate di un centimetro di lato, quindi verrà formato il secondo strato pure di spessore di 10 mm, come già detto per il secondo strato di intonaco liscio.
6. Il supporto dell'intonaco liscio, frastuzato o retinato, deve essere per quanto possibile regolare, rugoso e livellato.
7. Prima di eseguire l'intonaco, si avrà cura di pulire bene il supporto, rimuovendo le sostanze che possono ridurre l'aderenza (oli di disarmo, polvere, parti poco aderenti ecc.), e si bagnerà abbondantemente il supporto in modo che riesca saturo di acqua.
8. L'esecuzione dell'intonaco va evitata nelle condizioni climatiche estreme, che si presentano, talvolta, in inverno o in estate; comunque, il getto va protetto contro la pioggia battente, il gelo, il vento asciutto, i raggi solari, ecc. che provocano l'essiccamento rapido con conseguenti fessurazioni.
9. Gli intonaci delle opere d'arte e dei manufatti che siano a contatto dell'acqua, se non diversamente previsto negli allegati progettuali, saranno eseguiti con malta di cemento ENV197-1 CEM III o di cemento ENV197-1 CEM IV
10. Gli intonaci comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti o rifatti dall'Impresa a sue spese.

#### Art. 14. Calcestruzzo ciclopico

1. Nel caso di bonifiche dei piani di fondazioni per presenza di sacche di materiale meccanicamente scadente si utilizzerà il calcestruzzo ciclopico che consentirà, il miglioramento meccanico del piano di posa e nel ripristino della continuità dello stesso.
2. A tal fine, se non diversamente disposto negli elaborati progettuali, dovrà essere preliminarmente messo a nudo il substrato roccioso, nella sua configurazione 'naturale', previa rimozione dello strato presente di terreno vegetale o di materiale alterato.
3. Successivamente, sarà effettuato il riempimento in calcestruzzo 'ciclopico' mediante realizzazione di strati di spessore pari a ca. 25cm di calcestruzzo magro ed interposizione di pietrame informe di dimensione massima pari a 50cm.
4. Il posizionamento del singolo strato di pietrame dovrà essere effettuato quando il sottostante strato di calcestruzzo magro è ancor fluido garantendo una sufficiente immersione in quest'ultimo.
5. La distanza tra i singoli elementi in pietrame dovrà essere sufficiente a garantire che gli stessi elementi siano completamente 'avvolti' dal successivo getto in calcestruzzo magro.
6. Il calcestruzzo magro dovrà avere almeno le seguenti caratteristiche. classe di resistenza Rck15, classe di esposizione X0 e classe di consistenza S4.
7. Il tipo e della classe del cemento sarà CEM II/A-LL 32.5 o CEM I 32.5

#### Art. 15. Opere in conglomerato cementizio normale ed armato

1. Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal D.M. 14.01.2008..
  2. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.
  3. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza e alla durabilità richiesta per il conglomerato.
  4. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.
  5. L'impasto dovrà essere fatto con mezzi idonei, ed il dosaggio dei componenti sarà eseguito con modalità atte a garantire la costanza delle proporzioni previste in sede di progetto.
  6. Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
-

7. Per i controlli sugli acciai per l'armatura del calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008. Per ogni stabilimento di provenienza e per ogni partita gli acciai per armatura dovranno essere accompagnati dai certificati di prova di cui al D.M. 14.01.2008. Detti certificati dovranno essere trasmessi alla D.L.
  8. Nell'esecuzione dei lavori in cemento armato normale e precompresso l'Impresa sarà tenuta alla piena osservanza delle norme di cui al D.M. 14.01.2008.
  9. La classe di resistenza del calcestruzzo (designata in base alla resistenza caratteristica a compressione a 28 gg.) deve essere quella riportata negli allegati progettuali e, comunque, non deve essere inferiore al valore raccomandato dalla norma UNI EN 206-1:2001 e UNI 11104:2004, per soddisfare i requisiti di durabilità del calcestruzzo in funzione della classe di esposizione ambientale
  10. Nel caso di strutture che dovranno contenere acqua destinata al consumo umano, se non espressamente specificato o diversamente previsto negli allegati progettuali, la classe di esposizione del calcestruzzo dovrà essere non inferiore alla XD2 (UNI EN 206-1:2001 e UNI 11104:2006 Per le strutture interrato che non rientrano nelle due casistiche summenzionate (es. pozzetti idrici) la classe di esposizione non deve essere inferiore alla CXC2.
  11. per garantire anche il requisito della tenuta idraulica delle vasche in calcestruzzo, il rapporto a/c non deve essere superiore a 0,5 in modo da garantire un coefficiente di permeabilità inferiore a 1,10-13 m/s e una profondità media della penetrazione di acqua di 20 mm (UNI EN 12390-8).
  12. Per una buona compattazione, se non espressamente specificato o diversamente previsto negli allegati progettuali, la classe di consistenza del calcestruzzo al momento del getto dovrà essere uguale almeno alla S4.
  13. Per i calcestruzzi utilizzati per vasche, serbatoi o altri manufatti che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, gli eventuali additivi e aggiunte dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.M. n° 174 del 06.04.2004 e del D.Lgs n. 31 del 02.02.2001.
  14. Il tipo di cemento da utilizzare per la confezione dei calcestruzzi,, se non espressamente specificato o diversamente previsto negli allegati progettuali, sarà: cemento d'altoforno tipo III o cemento pozzolanico tipo IV secondo la UNI EN 197-1:2006.
  15. Per le opere che dovranno entrare in contatto con acque e terreni contenenti solfati si dovranno utilizzare esclusivamente cementi resistenti ai solfati qualificati secondo le UNI EN 197-1 e UNI 9156.
  16. Per le strutture idrauliche, quali i serbatoi, può risultare opportuno prevedere l'impiego di cementi pozzolanici (CEM IV) o con loppa d'altoforno (CEM III) per ridurre la potenziale diffusione dei cloruri nonché il coefficiente di permeabilità della matrice cementizia.
  17. Gli impasti dovranno essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio di presa al momento del getto.
  18. Durante il getto dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie a scongiurare la segregazione del calcestruzzo.
  19. Non potrà gettarsi calcestruzzo sotto acqua, se non dietro esplicita autorizzazione della Direzione dei Lavori ed osservando, caso per caso, le norme che verranno da essa stabilite.
  20. I calcestruzzi dovranno essere costipati a rifiuto mediante un energico trattamento per via meccanica. Non è ammessa in nessun modo la costipazione manuale.
  21. Nel caso eccezionale si debba proseguire la costruzione sopra il calcestruzzo che abbia già fatto presa, si dovrà adottare ogni precauzione affinché il nuovo calcestruzzo si leghi adeguatamente a quello vecchio.
  22. Durante la stagionatura del getto le strutture non dovranno essere assoggettate a sollecitazioni dinamiche e dovranno essere protette nel caso di temperature elevate.
  23. Dovrà essere prevista una stagionatura umida della superficie del calcestruzzo per almeno 7 gg dopo la scasseratura. A tal fine occorrerà che la superficie a vista della struttura sia bagnata continuamente con acqua nebulizzata, oppure coperta con teli impermeabili o ancora tratta con membrane anti evaporanti applicate a spruzzo subito dopo l'avvenuta scasseratura. I relativi oneri sono compresi nelle relative voci di elenco prezzi anche se non espressamente citati.
  24. Qualora la temperatura dovesse scendere al di sotto di valori tali da temere il congelamento dell'acqua all'interno del getto, con conseguente possibilità di disgregazione della massa cementizia, bisognerà proteggere i getti già realizzati con mezzi idonei come, ad esempio, coperture isolanti. I relativi oneri sono compresi nelle relative voci di elenco prezzi anche se non espressamente citati.
-

25. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
26. I distanziatori per armature dovranno essere in materiale compatibile con la durabilità del calcestruzzo armato e dovranno garantire il copriferro previsto negli allegati progettuali, il quale non potrà essere inferiore a quello previsto dalla UNI EN 1992-1-1:2005. Non è ammesso in nessun modo l'utilizzo come distanziatori di spezzoni di tondini di ferro.
26. Nel caso di pareti contro acqua, i sistemi di collegamento delle casseforme dovranno essere del tipo a tirante incorporato nel getto o un sistema analogo tale da garantire il requisito di tenuta della membratura.
27. L'armatura del conglomerato sarà del tipo previsto dal progetto e dovrà essere conforme alle prescrizioni dettate dal D.M. 14.1.2008. Nel caso di utilizzo di armature zincate per calcestruzzi, queste dovranno essere conformi anche alla UNI 10622-97.
28. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano inevitabili, si dovranno realizzare possibilmente nella zona di minor sollecitazione ed in ogni caso dovranno essere opportunamente sfalsate.
29. Le forme ed i casseri di legno o metallici, le armature provvisorie di sostegno per l'esecuzione di manufatti, quali volte, solette, cunicoli e simili verranno realizzate nel rispetto del D.P.R. 07.01.1956 n. 164, e saranno a totale carico dell'Impresa, intendendosi la relativa spesa compresa interamente nell'onere della realizzazione delle opere in conglomerato cementizio armato.
30. La Direzione dei Lavori potrà richiedere, anche nei casi non previsti dal suddetto D.P.R. che l'Impresa presenti i disegni ed i calcoli di stabilità delle armature provvisorie, impalcature, casseri, centine, ponti di servizio, redatti da un ingegnere od architetto, e disporre le modifiche che riterrà necessarie, senza che per questo vengano menomate le responsabilità dell'Impresa a termini di legge.
31. Prima del getto del calcestruzzo, i casseri andranno puliti con cura, innaffiati abbondantemente ( nel caso di casseri in legno) ed eventualmente trattati con prodotti disarmanti.
32. I disarmanti utilizzati per casseforme di ogni tipo, a sostegno di superfici che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, dovranno essere conformi alle prescrizioni del D.M. n° 174 del 06.04.2004 e del D.Lgs n°31 del 02.02.2001.
33. Nessun getto di calcestruzzo dovrà essere iniziato prima che la D.L. abbia verificato la disposizione dell'armatura, e ciò sotto pena per l'assuntore di demolire il lavoro già fatto, ferme restando tutte le responsabilità dell'assuntore stesso sino al collaudo.
34. Il disarmo dovrà essere eseguito secondo le norme vigenti, salvo particolari disposizioni della Direzione dei Lavori, senza che per questo l'Impresa possa pretendere indennità o compenso all'infuori del pagamento dei lavori regolarmente eseguiti ai prezzi contrattuali.
35. La resistenza andrà accertata con opportuni mezzi di indagine non distruttivi (sclerometro, sonreb, pull-out, ecc.).
36. Il disarmo dovrà essere eseguito in modo graduale per evitare l'insorgere di azioni dinamiche non previste in fase di calcolo.
37. Dopo il disarmo dell'opera, si dovranno regolarizzare le facce in modo da togliere eventuali risalti e sbavature.
38. Eventuali imperfezioni dovute ad una scorretta compattazione, quali nidi di ghiaia, vuoti ecc., o ad una scorretta maturazione del getto, se ritenute dalla D.L. tali da non compromettere la funzionalità dell'opera, dovranno essere risarcite, a cura e onere dell'Impresa, con idonee malte cementizie a ritiro compensato o simili approvate dalla D.L.
39. Nell'esecuzione delle opere in c.a., l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nelle norme tecniche vigenti.
40. Per le modalità di controllo ed accettazione, del ferro d'armatura, del calcestruzzo e degli ingredienti costituenti il conglomerato cementizio, il Direttore dei Lavori dovrà controllare i documenti di conformità alle norme vigenti di cui all'Art. 1 co.1.

## Art. 16. Solai

1. I solai dovranno essere progettati e costruiti tenendo conto di quanto disposto dalla normativa vigente.
  2. Per i solai realizzati con elementi prefabbricati vale quanto previsto nell'Art. 17 del presente C.S.A..
-

## Art. 17. Manufatti prefabbricati

1. Generalità - Tutti le forniture di componenti prefabbricati in calcestruzzo armato normale e precompresso ad uso strutturale, cioè utilizzati singolarmente o assemblati tra loro per la realizzazione di strutture, debbono essere accompagnati dalla seguente documentazione che dovrà essere trasmessa alla D.L. per la relativa accettazione:

- ⇒ per elementi prefabbricati ricadenti nelle procedure di marcatura CE la fornitura dovrà essere accompagnata dalla Dichiarazione di Prestazione redatta dal produttore ai sensi del regolamento UE 305/11 con riferimento alla parte armonizzata della specifica norma europea e su richiesta della D.L. anche dal Certificato del Controllo di Processo di Fabbrica emesso da un Organismo Notificato al produttore;
- ⇒ per elementi prefabbricati non ricadenti nelle procedure di marcatura CE prodotti in produzione occasionale, in serie dichiarata (p.to 4.1.10.2.1 delle NTC) o controllata (p.to 4.1.10.2.2 delle NTC), la fornitura deve essere accompagnata a seconda dei casi previsti dalle norma , dal Benestare Tecnico Europeo ( se fa riferimento a delle Linee Guida) o dal Certificato di idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal STC del Consiglio Superiore dei LL.PP.. Inoltre per prodotti non soggetti a marcatura CE la qualificazione dello stabilimento di produzione deve contenere anche la Certificazione del controllo di processo del calcestruzzo (FPC) in accordo al cap.11.2 delle NTC. Inoltre la fornitura deve essere accompagnata da apposite istruzioni indicanti le procedure di movimentazione, posa e regolazione dei manufatti redatte come riportato al p.to 11.8.5. delle NTC e dagli elaborati tecnici (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione redatti nel rispetto del p.to 11.8.5 delle NTC.

Detta documentazione dovrà essere trasmessa in originale alla D.L.

3. Le Ditte produttrici dei manufatti prefabbricati devono possedere un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 per la produzione di pozzetti in calcestruzzo armato non armato, turbovibrati e monolitici, approvato da un Organismo terzo di certificazione accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2011.

## Art. 18. Strutture in acciaio

1. Le strutture in acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla normativa vigente.

2. In particolare per le carpenterie metalliche dovranno essere rispettate le seguenti specifiche prestazionali:

In ambienti senza presenza di acqua (camere di manovra, ecc.): carpenterie metalliche con acciaio rispondente alle prescrizioni di cui ai paragrafi 11.3.4.1, 11.3.4.2, 11.3.4.2e 11.3.4.4 e 11.3.4.9 del D.M. 14/01/2008

- Tipo acciaio: S355 (laminato a caldo)
- Tensione di rottura a trazione:  $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento:  $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$
- Resilienza: J0

In ambienti con presenza di acqua (vasche, ecc.): carpenterie metalliche con acciaio inossidabile austenitico (Fe, C, Ni, Cr, Mo)

- Tipo acciaio: AISI 316 (1.4401 secondo UNI EN 10088)
- Tensione di rottura a trazione:  $f_t = 500 \text{ N/mm}^2$
- Tensione di snervamento:  $f_y = 200 \text{ N/mm}^2$
- Resilienza Kv:  $> 100 \text{ J}$

Collegamenti:

a) Unioni saldate: saldature ad arco continue a cordoni d'angolo con elettrodi rivestiti (UNI 5132) di classe 2, 3 o 4 (di cui al paragrafo 11.3.4.5 del D.M. 14/01/2008)

b) Unioni bullonate: Bulloni ad alta resistenza classe 8.8 (di cui al paragrafo 11.3.4.6 del D.M. 14/01/2008). Per le carpenterie in acciaio inossidabile, Bulloni in acciaio del tipo A4 (ISO 3506)

3. L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

---

- gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte, da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare, da redigersi a cura e spese dell'Appaltatore;

- collaudo tecnologico dei materiali: ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa ne darà comunicazione alla Direzione dei Lavori, specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera, costituita da:

- attestato di controllo;

- dichiarazione che il prodotto è « qualificato » secondo le norme vigenti.

4. I Produttori e le officine di carpenteria metallica devono obbligatoriamente rispettare i requisiti previsti UNI EN 1090-1. Pertanto i manufatti assemblati in stabilimento devono essere dotati di marcatura CE e la relativa fornitura deve essere accompagnata anche dalla Dichiarazione di Prestazione redatta dal produttore ai sensi del regolamento UE 305/1 con riferimento alla norma UNI EN 1090.

5. La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato, da sottoporre a prova presso Laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

6. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

7. Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dalla normativa vigente ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

8. Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

9. Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature, per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

10. Ove nulla osti, si procederà, quindi, alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; tali operazioni verranno condotte a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nella normativa vigente.

11. Ogni fornitura dovrà essere corredata da una copia delle certificazioni di cui all'Art. 1 co. 1 del presente Disciplinare.

## **Art. 19. Massicciate stradali**

1. Appena le materie di riempimento dei cavi saranno assestate si procederà alla ricopertura con pietrisco dei tratti di strada attraversata o percorsi dalle tubazioni idriche e fognarie con relativi manufatti.

2. La massicciata avrà l'altezza non minore di quella stabilita negli allegati progettuali.

3. A lavoro ultimato, la strada dovrà presentare la stessa sagoma e la stessa struttura che aveva prima dell'apertura dei cavi.

4. L'Impresa dovrà, a sua cura e spese, eseguire i ricarichi di pietrisco che, a causa di pioggia o di ulteriori assestamenti delle terre, fossero necessari per ripristinare il piano stradale.

## **Art. 20. Superfici asfaltate**

1. I diversi materiali dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche di cui all'Art. 1 del presente Disciplinare.

2. Le superfici asfaltate di strade di servizio, piazzali di serbatoi, ecc., se non diversamente riportato negli allegati progettuali, saranno così costituite:

3. Fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale. Il materiale verrà steso a strati di spessore inferiore a 25 cm e successivamente assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante è necessario correggerlo con materiale adatto aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento

---

tale che l'acqua non arrivi al sottofondo. La compattazione del materiale dovrà raggiungere un valore pari al 95% della densità Proctor Mod.

4. Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di spessore non inferiore ai 7 cm costituito da graniglia e pietrischetti della categoria IV fascicolo n°4 delle norme CNR agglomerata a caldo con bitume puro (nella misura del 4,50% ±5,50%) steso con vibrofinitrice e cilindrato con rullo di peso adeguato previa umettatura del piano di posa con emulsione bituminosa.

5. Tappetino di usura dello spessore non inferiore ai 3 cm costituito da graniglia e pietrischetti della categoria I prevista dal fascicolo n°4 delle norme CNR, agglomerato a caldo con bitume di penetrazione 80/100 (nella misura del 5,5% ± 6,50% sul peso del conglomerato) steso con vibrofinitrice e rullato con rullo adeguato previa l'umettatura del piano di posa con emulsione bituminosa.

## Art. 21. Demolizione e costruzione di pavimentazioni stradali

1. *Demolizioni.* - Le demolizioni e le rimozioni dovranno essere contenute sempre nei limiti della larghezza strettamente necessaria all'apertura del sottostante scavo.

Le demolizioni di pavimentazioni costituite da manto bituminoso o asfalto e dalla sottostante ossatura o massetto di calcestruzzo dovranno essere contenute nella larghezza dello scavo.

La sezione di apertura di una pavimentazione ad elementi sarà ritenuta più che sufficiente alla necessità di lavoro, quando le punte dei pezzi non rimossi, basoli o mattonelle corrisponderanno all'applombatura delle pareti dello scavo.

Nella rimozione dei basoli vulcanici e dei grossi basolati calcarei, si dovrà aver cura di smuovere i pezzi con l'aiuto di appositi attrezzi, senza produrre rotture od abrasioni negli spigoli di combaciamento.

Il materiale, opportunamente numerato e ripulito dai vecchi strati di malta, dovrà essere accantonato con ordine per il reimpiego.

2. *Fresatura di strati in conglomerato bituminoso* - Le fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume, per l'intero spessore o parte di esso, dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera.

L'impresa si dovrà attenere scrupolosamente agli spessori di fresatura stabiliti in progetto o, in fase esecutiva, dalla D.L.

Se gli spessori dovessero risultare in eccesso, le maggiori quantità, sia di fresatura che del materiale di successiva pavimentazione, resteranno a carico dell'Impresa.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

3. *Ricostruzioni* - Nessuna pavimentazione dovrà essere ricostruita se non dopo che sarà trascorso un periodo di tempo sufficiente per un conveniente costipamento del materiale di rinterro.

Salvo diversa previsione progettuale, il ripristino delle sovrastrutture che dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte con le medesime caratteristiche costruttive e tecnologiche di quelle esistenti, mediante il rifacimento totale delle stratificazioni rimosse nell'ordine della loro costituzione, quand'anche esistessero altre pavimentazioni sotto il manto bituminoso (ossatura, massicciata, pietrisco, eventuale pavimentazione preesistente, manto e tappeti bituminosi, basolati, pavimentazione dei marciapiedi, zanelle, ecc.). Il ripristino delle pavimentazioni stradali e dei marciapiedi dovrà garantire l'uniformità di resistenza dell'intera sede stradale (fondazione e pavimentazione) e non deve alterare o modificare i profili e le sagome stradali sia longitudinalmente che trasversalmente.

---

Nessuna pavimentazione dovrà essere ricostruita se non si sia realizzato un conveniente costipamento del materiale di rinterro. Pertanto (per evitare la presenza di detriti sulla sede stradale, il sollevarsi di polvere, per consentire le normali operazioni di pulizia e spazzamento delle strade e, in generale, per evitare qualsiasi disagio alla circolazione veicolare e pedonale che deve svolgersi sempre nelle condizioni di massima sicurezza) l'Appaltatore, qualora non provveda ad un immediato ripristino delle pavimentazioni, eseguiti i rinterri, dovrà procedere alla immediata stesura di uno strato bituminoso ristabilendo il livello del piano stradale. Tale strato sarà periodicamente ricaricato, sempre con materiali bituminosi, per colmare tutti gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati sia a seguito di cedimenti dei rinterri sia a seguito degli effetti di maltempo anche eccezionale. Dopo l'assestamento del rinterro si procederà allo scavo in cassonetto, rimuovendo tutto lo strato superficiale per una profondità che consenta il ripristino definitivo delle pavimentazioni stradali con le modalità previste in progetto. Tale maniera di procedere dovrà essere attuata anche nel caso di strade con pavimentazione in basolato dove se, non si provvede all'immediato ripristino dello stesso, si dovrà eseguire una pavimentazione provvisoria in conglomerato bituminoso che andrà successivamente rimossa avendo cura di procedere alla pulizia dei basoli.

Le pavimentazioni definitive e le eventuali fresature, dovranno essere comunque realizzate entro 45 gg. dalla esecuzione dei rinterri, salvo disposizioni diverse che potranno essere impartite dall'Amministrazione appaltante in dipendenza della necessità della stessa di eseguire o far eseguire altri lavori che debbano svolgersi sulle stesse strade da pavimentare. I lavori dovranno poi essere condotti in modo tale che una volta eseguiti quelli riguardanti una singola strada, o parte della stessa, e ripristinate le pavimentazioni definitive, non si debba successivamente intervenire con altre lavorazioni sia pure necessarie ad eseguire collegamenti con altri tronchi di progetto o esistenti

Tutti gli oneri conseguenti a tali operazioni (pavimentazione bituminosa provvisoria, ricarica della stessa, rimozione e scavo in cassonetto, ecc.) s'intendono a carico dell'Appaltatore in quanto già compresi nei prezzi di appalto.

Ultimata la ricostruzione delle pavimentazioni, nell'intento di evitare guasti dovuti al passaggio dei veicoli, nel caso di pavimentazioni stradali, e di pedoni, nel caso di pavimentazioni di marciapiedi, e di dar tempo alle pavimentazioni stesse dal raggiungere una conveniente consistenza, si avrà cura di difendere la superficie ribasolata con sufficiente strato di terra o sabbia per il periodo necessario.

L'assuntore ha altresì l'obbligo di provvedere a tutte sue cure e spese a deviare il traffico mediante costruzioni di ripari in legname ogni qual volta ciò sarà ritenuto necessario dalla Direzione dei lavori, per non recare danno alle pavimentazioni ricostruite.

Per le pavimentazioni su marciapiedi, in corrispondenza degli ingressi degli stabili, saranno distesi, a spese dell'assuntore, adatti tavolati per consentire il passaggio dei pedoni e di eventuali veicoli.

Le terre di copertura a difesa temporanea delle pavimentazioni ricostruite saranno portate a rifiuto, a cura e spese dell'assuntore, a consolidamento avvenuto.

L'onere per l'asportazione del materiale di riempimento del cavo dopo il relativo consolidamento, nonché il trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza del materiale stesso per far luogo alla ricostruzione e costruzione di ossatura, di massicciata, sottofondi di calcestruzzo cementizio per le pavimentazioni stradali bitumate e normali di qualsiasi tipo é esclusivamente a carico e spese dell'Impresa senza alcun diritto a rivalsa.

L'assuntore sarà comunque responsabile dei cedimenti, sconnessioni ed alterazioni delle pavimentazioni ricostruite e dovrà rifare a tutte sue cure e spese il lavoro, rimanendo egli garante della buona riuscita delle pavimentazioni stesse fino al collaudo definitivo delle opere appaltate.

Per l'inizio e la condotta dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per la conservazione del traffico sulle strade e sui marciapiedi, la continuità degli scoli dell'acqua, la difesa dei cavi, l'incolumità delle persone e per tutto quanto, possa avere riferimento alle servitù provvisorie che possono determinarsi sulle vie e piazze pubbliche, l'Impresa dovrà ottenere il preventivo consenso delle Autorità competenti ed attenersi alle prescrizioni che dalle medesime saranno all'uopo emanate.

Per tutte le pratiche, le intimazioni e gli ordini dipendenti da quanto sopra specificato, nessun aumento di prezzo sarà dovuto all'Impresa, essendosene già tenuto conto nella formazione dei prezzi unitari; talché oltre a sollevare l'Amministrazione appaltante da ogni responsabilità verso gli enti interessati e per questo articolo di lavoro, l'appaltante si assume di evitare, per quanto da esso dipende, qualsiasi molestia al riguardo. Nella ricostruzione delle parti dei vari tipi di pavimentazione saranno, altresì, osservate le seguenti norme particolari.

Se nonostante tutte le cautele e buone norme adottate si avessero in proseguo di tempo a verificarsi ugualmente degli avvallamenti o e formazioni della sagoma stradale, l'impresa avrà l'obbligo delle continue riprese del piano carreggiabile, delle banchine e delle pertinenze stradali sino a perfetto assestamento e regolazione dell'intera sagoma stradale.

---



Nella ricostruzione delle pavimentazioni ad elementi saranno scartati gli elementi rotti o comunque deteriorati, se dichiarati dal Direttore dei Lavori non suscettibili di riutilizzo.

Essi saranno sostituiti con elementi nuovi a cura e spese dell'assuntore.

Gli elementi nuovi, in sostituzione di quelli rotti o deteriorati, saranno della stessa qualità, categoria e tipo degli elementi vecchi sostituiti.

Per l'inizio e la condotta dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per la conservazione del transito sulle strade e sui marciapiedi, la continuità degli scoli dell'acqua, la difesa dei cavi, l'incolumità delle persone e per tutto quanto possa avere riferimento alle servitù provvisorie che possono determinarsi sulle vie e piazze pubbliche, l'Impresa dovrà ottenere il preventivo consenso delle Autorità competenti ed attenersi alle prescrizioni che dalle medesime saranno, all'uopo, emanate.

Nella ricostruzione delle parti dei vari tipi di pavimentazione saranno, altresì, osservate le seguenti norme particolari:

*4. pavimentazioni costituite da manto continuo di asfalto o conglomerato bituminoso:* nel caso di condotta ricadente in sede stradale, il manto continuo dovrà essere ripristinato dall'Impresa in conformità delle rispettive voci di elenco, rispettando le norme tecniche in vigore presso gli Enti che ne curano la manutenzione.

Qual'ora nel corso dei lavori, gli Enti gestori dovessero richiedere ripristini diversi rispetto a quanto previsto negli allegati progettuali l'impresa vi dovrà provvedere a sua cura e onere.

In mancanza di tali norme saranno eseguite le seguenti indicazioni:

effettuato il rinterro su questo dovrà realizzarsi una massicciata in misto granulometrico stabilizzato di pezzatura massima pari a 3 cm e dello spessore finito di 20 cm dopo la costipazione meccanica sino a rifiuto;

Il restante cavo dello spessore di 10 cm dovrà essere colmato subito dopo, previa spalmatura della superficie con 1,2 kg/m<sup>2</sup> di emulsione bituminosa con binder a caldo di tipo chiuso, da costipare con un rullo compressore di adeguato peso sino a rifiuto, ripristinando perfettamente l'originale sagoma stradale;

lasciata sotto traffico la fascia in binder per non meno di 1 mese e non oltre 2 mesi, si procederà alla fresatura del manto stradale per una larghezza pari a:

⇒ a quella complessiva della carreggiata, quando il piano stradale è di larghezza inferiore o uguale a 5 m, o quando gli scavi hanno interessato le due corsie anche se di poco oltre la linea di mezzzeria della carreggiata

⇒ a quella della corsia in tutti gli altri casi;

e per una profondità non inferiore a 3 cm con bordi perfettamente delineati e paralleli, squadrati e secondo figure geometriche regolari;

successiva soffiatura e spalmatura della superficie fresata con 1,3 kg/m<sup>2</sup> di emulsione bituminosa;

rifacimento del tappetino di usura di spessore non eccedente quello asportato da stendere a caldo e raccordato a raso con vibro finitrice, da costipare con rullo compressore di peso adeguato fino al ripristino della sagoma stradale originale.

I ripristini di tali pavimentazioni potranno essere dall'Ufficio dirigente commessi agli Enti stessi od alle Ditte accreditate presso detti Enti senza che l'Impresa possa pretendere alcun compenso per minore quantità dei lavori eseguiti e prestazioni fornite.

*5. basolati vulcanici e calcarei* - Nella ricostruzione delle pavimentazioni di strade o gradinate in basolato sia calcareo che vulcanico dovranno essere sostituiti tutti gli elementi rotti o danneggiati nel corso dello svellimento. La rifusa dovrà avvenire a cura e spese dell'Impresa con basoli nuovi, di 1<sup>a</sup> classe, aventi colorazione simile a quella dei basoli esistenti. I basoli vulcanici, di spessore non inferiore a cm. 16÷18, dovranno provenire dalle migliori cave di S. Maria La Bruna (Villa Inglese Napoli). I basoli calcarei dovranno provenire dalle più accreditate cave di Apricena e avranno di spessore ≥ 18 cm..

I basoli, prima del reimpiego, dovranno essere rilavorati negli assetti ed in superficie.

Negli assetti dovranno essere lavorati a squadro per l'altezza sufficiente a ottenere un buon piano di combaciamento; in superficie verranno lavorati per spianare le convessità e per correggere le irregolarità dovute all'usura.

---

Nei basolati con sottofondo di pietrisco questo avrà lo spessore di 10 cm.

E' a carico dell'assuntore sia la rifusa del pietrisco, che la vagliatura e la scelta di quello preesistente, per eliminare eventuali materiali estranei o pezzi di malta nella formazione del nuovo letto.

La malta da impiegarsi nella ricostruzione del basolato sarà formata da calce e pozzolana, nelle proporzioni di 1/3 di calce spenta e 2/3 di pozzolana.

La posa dei singoli pezzi, nella ricostruzione, dovrà essere preceduta da una stesa di malta in quantità sufficiente e, in ogni caso, dello spessore di almeno 4 cm, per dare al basolo un appoggio uniforme e sicuro.

La stessa malta sarà applicata sulle facce laterali in modo che refluisca dalle connessioni dopo la battitura.

Se il basolato non ha il sottofondo di pietrisco, si disporrà sul letto di posa uno strato di malta alto 3 cm, e si collegheranno le facce laterali dei basoli come nel caso precedente.

L'assestamento ed il livellamento dei singoli elementi verrà eseguito con maglio di legno di peso proporzionato alla grossezza del basolato; la guarnitura delle connessioni, qualora risultasse in qualche parte difettosa, dovrà essere completata con la stessa malta impiegata per la posa. Le connessioni non devono, in ogni caso, avere larghezza maggiore di 6 mm.

**6. Pavimentazioni in pietrini, mattonelle in cemento e lastre di marmo:** La costruzione delle pavimentazioni in pietrini, tavelloni, mattonelle di cemento e lastre di marmo sarà eseguita su massetto di calcestruzzo dello spessore di 5 cm, formato nelle proporzioni di 200 kg di cemento, 0,400 mc di sabbia e 0,800 mc di pietrisco minuto.

La posa degli elementi da eseguirsi almeno a 48 ore di distanza dalla ultimazione del massetto, per dare a questo il tempo di raggiungere una certa consistenza, sarà fatta su letto di malta cementizia nelle proporzioni di 400 kg di cemento per mc di sabbia.

**7. Pavimentazione in elementi di cemento autobloccanti** - La costruzione delle pavimentazioni in elementi di cemento autobloccanti saranno posati a secco su un letto di sabbia 06 o pietrisco 3/8 dello spessore di 4÷5 cm.

Il piano di posa sarà realizzato su uno strato di stabilizzato dello spessore medio di 3 ÷ 4 cm e su un sottofondo di inerti 20 ÷ 60 con spessore da 15/20 cm, per traffico normale, e da 30/40 cm, per traffico pesante.

**8. Pavimentazioni in asfalto ed in cubetti di porfido** - La demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni a manto continuo o ad elementi in asfalto, conglomerati bituminosi e cementizi od in cubetti di porfido saranno eseguite dall'Impresa in conformità agli allegati progettuali, rispettando le norme tecniche in vigore presso gli Enti che ne curano la manutenzione.

I ripristini di tali pavimentazioni potranno essere commessi, da parte dell'Ufficio dirigente, ai Comuni stessi o alle Ditte accreditate presso i Comuni, senza che l'Impresa possa pretendere alcun compenso per la minore quantità di lavori eseguiti e prestazioni fornite.

**9. Ciottolati** - Nella ricostruzione dei ciottolati, si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione dovuta; successivamente, si stenderà uno strato di malta cementizia, dell'altezza di 8 cm, formata nelle proporzioni di 400 kg di cemento per mc di sabbia, e su questo si conficcheranno di punta i ciottoli, battendoli con la mazzeranga. in modo tale da far risalire la malta nelle sconnesse.

**10. Pavimenti in grès** - Per i pavimenti in piastrelle sottili di cotto grèsificato, si deve formare sempre un primo massetto di calcestruzzo; su questo si distende uno strato di malta in cemento dello spessore di 2 cm, sul quale si pongono in opera, accuratamente, le mattonelle con malta di puro cemento, comprimendole in modo che la malta refluisca dai giunti; la larghezza dei giunti non deve essere superiore a 1 mm.

Le suddette norme indicate per la ricostruzione delle pavimentazioni valgono anche per la loro costruzione.

---

## Art. 22. Gabbionate e mantellate

1. Le gabbionate saranno costituite con gabbie parallelepipedo o cilindriche, delle dimensioni prescritte negli allegati progettuali e costituite da rete metallica a doppia torsione, con maglie rettangolari di 8x10 cm o romboidali con lato di 7 cm, e tessuta con filo di ferro a forte zincatura del diametro non inferiore a 2,7 mm, le cui caratteristiche saranno conformi alla norma UNI 3598 ed eventuali aggiornamenti o sostituzioni.
2. A tutte le estremità, la rete sarà rinforzata da fili aventi diametro maggiore di quello usato per la fabbricazione della rete, per irrobustire la struttura e facilitare le operazioni di messa in opera.
3. Le gabbionate possono essere suddivise in celle, mediante l'inserimento di diaframmi aventi la funzione di irrobustire la struttura e di facilitare le operazioni di posa in opera.
4. Tali diaframmi avranno le stesse caratteristiche della rete che costituisce la gabbionata e saranno attaccati direttamente al telo di base.
5. Prima del riempimento, la gabbionata, inizialmente aperta, verrà cucita lungo gli spigoli e verranno fissati gli eventuali diaframmi alle pareti laterali in modo da ottenere la sagoma prevista.
6. Le cuciture saranno eseguite in modo continuo, passando il filo entro ogni maglia e con un giro doppio ogni due maglie, a meno di diversa disposizione del Direttore dei Lavori.
7. Successivamente, si riuniranno più gabbionate vuote in numero confacente alle possibilità di esecuzione dei lavori e saranno poste in opera e cucite saldamente a quelle adiacenti lungo tutti gli spigoli di contatto, sia in direzione orizzontale che verticale.
8. Durante il riempimento, sarà consigliabile disporre, all'interno delle gabbionate, un certo numero di tiranti per rendere solidali fra di loro le pareti opposte, soprattutto se le gabbionate sono senza diaframmi. I tiranti consentono, tra l'altro, di evitare lo spanciamento dei gabbioni durante il riempimento.
9. Il filo adottato per i tiranti, come quello per le legature, presenterà le stesse caratteristiche di quello utilizzato per le gabbionate, ma con diametro non inferiore a 2,2 mm.
10. Il materiale di riempimento (pietrame o ciottoli di cava) dovrà avere dimensioni leggermente superiori a quelle della maglia, ed essere riconosciuto idoneo dal Direttore dei Lavori; saranno, comunque, da escludere i materiali friabili, gelivi e aventi basso peso specifico. Inoltre, tale materiale sarà sistemato a mano e le facce in vista saranno lavorate analogamente alla muratura a secco, con analogo onere di paramento.
11. I piani inferiori e superiori del gabbione dovranno essere perfettamente spianati.
12. A gabbione riempito, il coperchio verrà abbassato e legato lungo tutti i bordi del perimetro e lungo i bordi interni degli eventuali diaframmi, utilizzando apposito attrezzo.
13. La cucitura verrà eseguita facendo passare il filo entro ogni maglia, con un giro doppio ogni due maglie, salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori.
14. Nell'allestimento, l'unione e la chiusura degli elementi è vietata ogni attorcigliatura dei filoni di bordatura. Le disposizioni di cui sopra si applicano anche alle mantellate di rete metallica.
15. Le disposizioni di cui sopra si applicano anche alla mantellate di rete metallica.

## Art. 23. Paratie o casseri in legname per fondazione

1. Le paratie o casseri in legname, occorrenti come opere provvisoriale per le fondazioni o per opere di piccola entità e per profondità non superiore ai 3÷4, debbono essere formate con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con le longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni che saranno prescritte.
  2. Le palancole devono essere battute a perfetto contatto l'una con l'altra; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere estratto e sostituito dall'Appaltatore, a sue spese.
  3. Le teste delle palancole, previamente spianate, devono essere, a cura e spesa dell'Impresa, provvisoriamente munite di adatte ghiere metalliche per evitare guasti che possano essere causati dai colpi di maglio.
  4. In terreno consistente o quando il Direttore dei Lavori lo giudichi necessario, le punte delle palancole debbono essere munite di puntazza metallica del modello e del peso prescritti.
-

## Art. 24. Paratie con palancole in acciaio

1. La paratia (o diaframma ad elementi) costituiscono una struttura di fondazione infissa, e devono essere realizzate, a partire dalla superficie del terreno, con lo scopo di garantire la tenuta all'acqua ed il sostegno delle pareti degli scavi.
2. Le palancole metalliche, di sezione varia (ad U, ad S, ecc.), devono rispondere ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione,
  - ⇒ facilità di infissione,
  - ⇒ impermeabilità delle giunzioni,
  - ⇒ facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto),
  - ⇒ elevata protezione contro le corrosioni.
3. L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.
4. Il maglio, compresa la relativa cuffia, dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole.
5. Durante l'infissione, si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali, non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalla guide.
6. Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura, potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione, fatta arrivare sotto la punta della palancola, mediante un tubo metallico.
7. Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.
8. Devono essere precisate le modalità di esecuzione, con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

## Art. 25. Paratie con palancole in calcestruzzo armato prefabbricato

1. La paratia (o diaframma ad elementi) costituiscono una struttura di fondazione infissa, e devono essere realizzate, a partire dalla superficie del terreno, con lo scopo di garantire la tenuta all'acqua ed il sostegno delle pareti degli scavi.
2. L'armatura del palo formato fuori opera dovrà essere dimensionata per resistere non solo al carico statico di esercizio (compresa la spinta dell'acqua, della terra, ecc.), ma anche agli sforzi creati dal sollevamento, dal trasporto e dalla battitura.
3. In special modo, andranno adeguatamente rinforzate la testa e la punta del palo, riducendo il passo dell'elica in corrispondenza delle due estremità.
4. Potrà essere richiesta, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.
5. L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali prefabbricati in calcestruzzo armato di cui all'art. 27.
6. Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti da sigillare con getto di malta cementizia, per assicurare una maggiore impermeabilità.

## Art. 26. Diaframmi in calcestruzzo gettato in opera

1. I diaframmi (o diaframma continuo) costituiscono una struttura di fondazione costruita in opera, e devono essere realizzate, a partire dalla superficie del terreno, con lo scopo di garantire la tenuta all'acqua ed il sostegno delle pareti degli scavi.
  2. Le paratie a pali in calcestruzzo armato trivellati saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera, accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.
  3. Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nell'art. 28.
-

4. Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

5 Per aumentare l'impermeabilità della paratia, può essere necessario eseguire delle iniezioni di cemento lungo la linea di tangenza dei pali.

## Art. 27. Pali infissi

1. L'armatura del palo formato fuori opera dovrà essere dimensionata per resistere non solo al carico statico di esercizio, ma anche agli sforzi creati dal sollevamento, dal trasporto e dalla battitura.

2. In special modo, andranno adeguatamente rinforzate la testa e la punta del palo, riducendo il passo dell'elica in corrispondenza delle due estremità.

3. La base del palo dovrà essere protetta da una punta metallica robustamente ancorata al corpo del palo stesso, durante la sua costruzione.

4. Ordinariamente, l'infissione di detti pali si farà, dopo la necessaria stagionatura, tramite battitura; i magli, se a caduta libera, dovranno essere di peso non inferiore al peso del pali.

5. Speciali cautele saranno adottate per impedire la rottura delle teste dei pali, rinforzandole con almeno due anelli metallici saldati e attutendo l'urto della mazza con l'interposizione di un'apposita cuffia, avente la funzione di distribuire uniformemente le sollecitazioni d'urto, ed attuando quelle altre disposizioni che all'atto pratico fossero riconosciute necessarie.

6. Per ottenere un più facile affondamento nei terreni ghiaiosi, sabbiosi o sabbio - argillosi l'infissione, potrà farsi col sussidio di acqua in pressione facendo arrivare mediante tubi metallici.

7. Gli ultimi colpi di assestamento dovranno essere dati con il solo maglio, dopo il tempo necessario per consentire al terreno di ricostituire le sue condizioni primitive

8. Il personale dovrà porre la necessaria attenzione affinché il palo scenda verticalmente.

9. Per ogni palo dovranno essere rilevati e trascritti su apposito registro, i seguenti elementi:

⇒ lunghezza;

⇒ diametro esterno alla punta ed alla testa;

⇒ l'eventuale diametro interno alla punta ed alla testa;

⇒ profondità raggiunta;

⇒ rifiuto;

⇒ tipo di battipalo;

⇒ peso del maglio;

⇒ altezza di caduta del maglio;

⇒ caratteristica e peso della cuffia;

⇒ energia d'urto;

⇒ efficienza del battipalo.

10. Occorre inoltre registrare il numero di colpi necessari all'affondamento del palo per ciascun tratto di 50 cm finché la resistenza alla penetrazione risulti minore di un colpo per ogni 1,5 - 2 cm, o per ciascun tratto di 10 cm quando la resistenza alla penetrazione superi i valori sopraccitati.

11. Sul fusto del palo dovranno essere riportate delle tacche distanziate tra loro di 1 m a partire dalla punta del palo onde poterne controllare la penetrazione progressiva.

12. I pali portanti, di qualsiasi tipo, forma e natura, dovranno essere sottoposti a prove di carico statico od a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la prescrizioni stabilite dalla normativa vigente e che interesseranno la percentuale di pali stabilita dalla Direzione dei Lavori.

---

## Art. 28. Pali trivellati

1. Per i pali gettati in opera bisognerà adottare sistemi di getto e di costipazione del calcestruzzo idonei ad evitare le soluzioni di continuità e la segregazione degli elementi componenti il calcestruzzo; tali metodi dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'eventuale l'armatura né alterarne la posizione rispetto ai disegni di progetto.
  2. Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.
  3. Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:
    - ⇒ mediante infissione di tubo-forma metallico con elemento di estremità dotato di ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo; fatto scendere via via che la perforazione procede in modo da non modificare le proprietà meccaniche e la consistenza in entro del terreno entro il quale verrà eseguito il getto del conglomerato. Il tubo metallico, ove non sia di un solo pezzo, dovrà essere costituito da elementi filettati che assicurino la perfetta direzione del palo;
    - ⇒ con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione detriti.
  4. Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.
  5. Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, questi dovranno essere costituiti da una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nelle proporzioni di 8-16 kg di bentonite asciutta per 100 l d'acqua.
  6. Il contenuto di sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3 % in massa della bentonite asciutta.
  7. Eseguite le trivellazioni del terreno alla profondità necessaria, dopo aver esaurito l'acqua o la melma esistente nel cavo mediante utensili appropriati (come benne, sonde, ecc.), senza sollevare o ritirare il tubo - forma, si procederà alla messa in opera della gabbia metallica, ove questa sia prevista, per l'intera lunghezza o parte del palo.
  8. Le armature dovranno essere assemblate fuori opera.
  9. Nel caso in cui il palo sia armato per tutta la sua lunghezza l'armatura dovrà essere mantenute in posto nel foro, sospendendola dall'alto e non appoggiandola sul fondo.
  10. Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà non inferiore ai 5 cm.
  11. Prima di procedere al getto del fusto si provvederà alla formazione della base del palo mettendo in sito successive quantità di calcestruzzo costipato con idonei sistemi.
  12. La sbulbatura di base ottenuta con la pilonatura del calcestruzzo od in qualsiasi altro modo che la natura del terreno e le modalità di esecuzione possono consigliare, sarà la maggiore possibile.
  13. Eseguita la base, si procederà all'esecuzione del fusto mediante l'introduzione del conglomerato cementizio nel tubo - forma adottando sistemi idonei e per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno.
  14. In nessun caso sarà consentito porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo dal cavo direttamente dalla bocca del foro.
  15. Dopo il getto di ciascuno di detti tratti l'estrazione del tubo-forma dovrà essere eseguita gradualmente, seguendo man mano la immissione ed il costipamento del conglomerato cementizio ed adottando comunque tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.
  16. Si farà inoltre attenzione che il conglomerato cementizio non venga trascinato durante l'estrazione della cassaforma; si avrà cura in particolare che l'estremità inferiore del tubo rimanga sempre almeno 50 cm sotto il livello raggiunto dal calcestruzzo, specialmente in presenza di terreni incoerenti, dove il pericolo di mescolamento del materiale terroso con il conglomerato cementizio creerebbe soluzione di continuità del getto.
  17. Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento del conglomerato cementizio da parte di falde freatiche, correnti subacquee, ecc.
-

18. Quest'ultimo risultato potrà essere ottenuto mediante arricchimento della dose di cemento, oppure con l'adozione di particolari additivi, con un controtubo di lamierino leggero esterno al tubo – forma che verrà lasciato in posto o con altri accorgimenti da definire di volta in volta con la Direzione dei Lavori.

19. A giudizio della Direzione dei Lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

20. I pali portanti, di qualsiasi tipo, forma e natura, dovranno essere sottoposti a prove di carico statico od a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la prescrizioni stabilite dalla normativa vigente e che interesseranno la percentuale di pali stabilita dalla Direzione dei Lavori.

21. Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei Lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

## Art. 29. Micropali

1. Le fasi esecutive dei micropali, se non diversamente stabilito negli allegati progettuali consistranno in:

- ⇒ perforazione del terreno;
- ⇒ installazione di tubolare metallico valvolato per iniezioni;
- ⇒ formazione della guaina attraverso la valvola più profonda del micropali;
- ⇒ iniezione in più fasi ripetute di idonea miscela cementizia;

2. La perforazione sarà effettuata a rotazione o a rotopercolazione in relazione al tipo di terreno attraversato.

3. Il diametro minimo del foro e le caratteristiche del tubo in acciaio (classe dell'acciaio, diametro esterno, spessore, passo della valvolatura e lunghezza del singolo elemento), saranno quelle riportate negli allegati progettuali.

4. Il tubo, dotato di tappo di fondo, sarà composto da elementi filettati e giuntati con appositi manicotti in grado di trasmettere gli sforzi previsti.

5. Se non diversamente prescritto la miscela per la guaina sarà costituita da acqua e cemento con rapporto A/C = 0,36 e da bentonite (necessaria a stabilizzare la miscela) in ragione di un massimo del 15% rispetto alle quantità in peso di cemento.

6. Dopo aver eseguito la guaina, a distanza di tempo non superiore a 12 ore, le valvole verranno iniettate, a partire da quella di fondo, con volume di miscela non superiore a 100 l/valvola e con pressione di iniezione non superiore a 5 atm; la miscela di cemento e acqua avrà rapporto A/C = 0,50.

7. Per quanto riguarda le miscele cementizie dovranno essere prelevati cubetti in ragione di 1/100 m<sup>3</sup> di miscela su cui effettuare prove di schiacciamento a 28 gg.

8. Il tubo metallico di armatura avrà lunghezza conforme agli elaborati di progetto, in modo però da penetrare non meno di 50 cm all'interno della sovrastruttura in c.a.; in tale tratto il tubo sarà dotato di idonea armatura (es. staffe saldate) avente la funzione di garantire il collegamento alla suddetta sovrastruttura.

## Art. 30. Microdreni

1. Si designano con il termine di microdreni quelli ottenuti inserendo, grazie ad una trivellazione, un tubo almeno in parte filtrante.

2. I dreni hanno lo scopo di captare venute localizzate di acqua o di limitare al valore richiesti dal progetto la quota massima della quota piezometrica della falda avente sede nei terreni attraversati.

3. Le caratteristiche del sistema drenante (tipo, interasse, lunghezza e disposizione) sono quelle riportate nel progetto allegato.

4. Eventuali variazioni proposte dall'Impresa (sul tipo di dreno) dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L. e dovranno risultare tali da garantire la stessa funzionalità prevista in progetto senza che ciò comporti un maggiore onere.

---

5. La perforazione dovrà essere condotta con un unico calibro per tutto il tratto filtrante; si ammetterà un calibro maggiore per il solo tratto equipaggiato con tubo cieco, se ciò risulta utile per il raggiungimento delle lunghezze totali richieste.
6. In ogni caso durante la perforazione dovrà essere garantita la stabilità del foro anche mediante un rivestimento metallico provvisorio fino alla posa del tubo filtrante.
7. Si potranno adottare attrezzature a rotazione o a rotopercolazione e circolazione di acqua (preferibilmente) oppure di aria; non è ammessa la circolazione di fango bentonitico.
8. Al termine della perforazione il foro interamente rivestito dovrà essere sgombrato dai detriti residui mediante lavaggio con il fluido di circolazione.
9. La rigidità delle aste di perforazione dovrà essere tale da consentire di mantenere le deviazioni dell'asse del foro rispetto alla retta di progetto entro un cono di  $1^{\circ}30'$  di semiapertura e vertice alla bocca del foro.
10. L'ordine di esecuzione sarà tale da evitare la perforazione contemporanea di dreni posti ad interasse minore di 10 m.
11. Il tubo filtrante sarà dotato di fessure calibrate di apertura 0,2 mm (salvo diversa misura prevista nel progetto esecutivo), disposte lungo l'intera circonferenza oppure su un settore di  $240^{\circ}$ .
12. Nel secondo caso le giunzioni dei tubi, da realizzarsi a mezzo di manicotto filettato, dovranno essere marcate e gli spezzoni di tubo dovranno essere assemblati in modo da mantenere per tutta la lunghezza il settore non fessurato nella medesima posizione rispetto all'asse del dreno, a cavallo della generatrice inferiore del tubo.
13. I tubi saranno costituiti da materiale plastico non alterabile, e salvo le diverse prescrizioni riportate negli allegati progettuali, avranno diametro interno compreso tra 50 mm e 100 mm, gli spessori e le resistenze saranno tali da garantirne la corretta posa in opera nelle specifiche condizioni di ciascuna applicazione e la invariabilità geometrica nel tempo; in ogni caso lo spessore non sarà inferiore a 2,5 mm.
14. La differenza tra il diametro esterno del tubo (esclusi i manicotti di giunzione) e il diametro del rivestimento provvisorio non dovrà superare 2 mm.
15. L'eventuale tratto cieco dovrà avere diametro interno uguale a quello del tratto filtrante.
16. Ove richiesto, il tubo sarà dotato degli accessori atti a permettere la separazione del tratto filtrante da quello cieco, mediante la cementazione dell'intercapedine che rimane tra tubo e perforo lungo il tratto cieco.
17. Subito dopo l'installazione del tubo o subito dopo le operazioni di cementazione ciascun dreno dovrà essere abbondantemente lavato con acqua.
18. Allo scopo si dovrà inserire entro il tubo una lancia con tratto terminale metallico, munito di ugelli a direzione radiale e di accessori che ne consentono lo scorrimento lungo il tubo senza danneggiarlo.
19. Il lavaggio con acqua verrà iniziato con la lancia inserita fino in fondo al tubo; esso verrà proseguito fino ad ottenere che l'acqua riemergente alla bocca del tubo sia limpida, ritirando poi gradualmente la lancia stessa.
20. L'operazione di lavaggio dovrà essere ripetuta una o più volte durante il periodo iniziale di esercizio dei dreni e, nel seguito, fino al collaudo delle opere qualora le operazioni di ispezione e controllo ne rivelassero un parziale intasamento ad opera delle frazioni più fini del terreno attraversato.

## Art. 31. Trincee drenanti

1. Lo scavo per la realizzazione delle trincee drenanti, se non diversamente prescritto, sarà con benna mordente e a secco essendo espressamente vietato l'impiego di fango bentonitico.
-



2. La condotta di fondo sarà in materiale plastico sminestrata ed inclinata per l'allontanamento delle acque meteoriche
3. Il riempimento dello scavo deve essere realizzato con materiale arido filtrante costituito da ghiaietto avente fuso granulometrico 3÷15 mm; tale riempimento dovrà essere portato almeno fino a quota - 0,50 dal piano campagna ed andrà completato utilizzando materiale argilloso di risulta dello scavo.
4. Fra il materiale arido di riempimento e il terreno naturale verrà introdotto un foglio di tessuto non tessuto.
5. Le profondità di scavo devono rispettare quelle riportate negli allegati di progetto.

### Art. 32. Apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche

1. Le apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche fornite dall'Impresa, dovranno provenire da note Ditte specializzate italiane o estere di primaria importanza.
2. Il nome della ditta fornitrice dovrà essere accettata dalla D.L..
3. Le apparecchiature dovranno essere realizzate in conformità alle Norme UNI, alle norme CEI, alle vigenti norme antinfortunistiche, di prevenzione incendi, nonché a tutte le norme vigenti o che potranno essere emanate nel corso della esecuzione dei lavori salvo quanto esplicitamente prescritto nel presente Disciplinare.
4. Le apparecchiature dovranno essere depositati, con modalità adeguate, in aree o ambienti opportunamente preparati in modo da garantirli contro tutto ciò che potrebbe essere causa di alterazione o di deterioramento

### Art. 33. Impianti elettrici

1. *Disposizioni generali* - Il Direttore dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.
  2. Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto riportato negli allegati progettuali.
  3. Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella «Appendice G» della Guida CEI 64-50 = UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte.
  4. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione (schemi elettrici conformi alle norme CEI, planimetrie con indicazione del percorso cavi e ubicazione delle utenze, ecc.).
  5. Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla Legge 01.03.1968 n. 186 e al DM 22.01.2008 n. 37.
  6. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto.
  7. *Qualità dei materiali elettrici* - Ai sensi della Legge n. 791 del 18.10.1977 e a DM 22.01.2008 n. 37, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.
  8. I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n. 186/1968.
  9. Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.
  10. Criteri di scelta dei componenti: I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle norme CEI 70-1).
  11. *Impianto di terra*: E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo
-

o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

12. Gli eventuali collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64.8.

13. Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione.

14. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

15. Al termine dei lavori dovrà essere rilasciato il verbale di verifica dell'impianto di terra con la misurazione della tensione di passo e di contatto (per impianti con cabina elettrica di trasformazione) a firma di tecnico abilitato.

16. *Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche*: Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni del DM n.37/2008.

17. E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81.1.

18. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili.

### Art. 34. Chiusini

1. I chiusini dovranno essere conformi alla norme UNI EN 124 e dovranno essere di ghisa sferoidale.

2. Tutti i coperchi ed i telai dovranno portare obbligatoriamente in maniera chiara e durevole le seguenti marcature:

⇒ all'esterno di coperchi:

- il logo A.P. S.p.A.;
- la dicitura ACQUEDOTTO oppure FOGNATURA, ove richiesta;
- la dicitura EN 124;
- la classe di resistenza D 400 oppure C 250

⇒ all'interno di coperchi:

- il nome o la sigla del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice;

3. All'esterno o all'interno di coperchi dovrà essere riportato il marchio di un ente di certificazione

4. Nei limiti del possibile, le marcature interne dovranno essere visibili dopo l'installazione dei chiusini

5. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari.

6. i dispositivi che non presentassero le marcature prescritte verranno rifiutati.

7. I telai e i coperchi devono essere fabbricati in modo da assicurare l'intercambiabilità, ossia, scelti a caso un qualsiasi telaio ed un qualsiasi coperchio, questi devono presentare tra loro un accoppiamento perfetto, con una finitura delle zone di contatto che garantisca la non emissione di rumore.

8. L'intercambiabilità dovrà essere garantita sia tra pezzi di uno stesso lotto che tra pezzi di lotti prodotti in tempi diversi.

9. Devono essere inoltre eseguiti dal fornitore i controlli di qualità previsti dalla UNI EN 124.

10. La documentazione relativa ai controlli di qualità effettuato dal fabbricante deve riportare in dettaglio tutte le fasi di produzione, dal ricevimento delle materie prime alla spedizione dei prodotti finiti.

11. La D.L. può far eseguire presso lo stabilimento i controlli previsti dalla EN 124.

13. Quando tutte le prove eseguite abbiano dato risultato soddisfacente, il materiale s'intenderà accettato.

14. A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

---

## Art. 35. Rivestimento manufatti metallici

1. Se non diversamente prescritto negli allegati progettuali o disposto dalla DL, il rivestimento protettivo che andrà applicato alle tubazioni metalliche, ai pezzi speciali, alle apparecchiature idrauliche e alle carpenterie metalliche (scale, ecc.) di qualsiasi tipo dovrà essere realizzato come segue:

- *Preparazione della superficie:* fino al grado di finitura Sa 2,5 di cui alla norma UNI EN ISO 8501/1 corrispondente alla rimozione mediante sabbiatura con abrasivo siliceo o metallico della ruggine, della calamina e delle altre particelle estranee e poco aderenti sino a metallo quasi bianco e cioè fino a che il 95% della superficie sia esente da ogni residuo visibile;
- *primer:* Sulla superficie perfettamente asciutta e pulita, deve essere applicato un primer epossidico con fosfato di zinco bicomponente ad alto solido, a indurimento rapido e ricopribile a basse temperature per uno spessore minimo a film secco pari a 120 µm
- *strato intermedio:* Dopo l'avvenuto essiccamento del primer, deve essere realizzato lo strato intermedio costituito da una vernice epossidico con fosfato di zinco bicomponente ad alto solido, a indurimento rapido e ricopribile a basse temperature per uno spessore minimo a film secco pari a 120 µ.
- *strato di finitura:* Quando il rivestimento è completamente polimerizzato ed indurito, deve essere applicato uno strato di finitura costituito da una vernice poliuretanica bicomponente ad alto solido e alto spessore, per uno spessore minimo a film secco pari a 80 µm.
- Il rivestimento finale deve avere uno spessore minimo a film secco pari a 320 µm

2. Se non diversamente prescritto negli allegati progettuali o disposto dalla DL, nel caso in cui non è possibile eseguire la sabbiatura, il rivestimento protettivo deve essere realizzato come segue:

- *Preparazione della superficie:* preparazione al grado di pulizia St 3 secondo la UNI EN ISO 8501;
- *primer:* sulla superficie perfettamente asciutta e pulita, deve essere applicato un primer epossidico bicomponente del tipo *surface-tolerant*, ad alto spessore, catalizzato, con addotto poli amminico, per uno spessore minimo a film secco pari a 120 µm.
- *strato intermedio:* dopo l'avvenuto essiccamento del primer, deve essere realizzato lo strato intermedio costituito da una vernice epossidica bicomponente del tipo *surface-tolerant*, ad alto spessore, catalizzato, con addotto poli amminico per uno spessore minimo a film secco pari a 120 µm
- *strato di finitura:* quando il rivestimento è completamente polimerizzato ed indurito, deve essere applicato uno strato di finitura costituito da una vernice poliuretanica bicomponente ad alto solido e alto spessore, per uno spessore minimo a film secco pari a 50 µm.
- Il rivestimento finale deve avere uno spessore minimo a film secco pari a 290 µm

3. Nelle camere di manovra dei serbatoi idrici la finitura deve avere obbligatoriamente i seguenti colori espressi secondo la classificazione RAL:

- tubo in entrata: RAL 6018 (verde giallastro);
- tubo in uscita: RAL 6019 (verde biancastro);
- tubazioni di scarico: RAL 1021 (giallo navone);
- apparecchiature idrauliche: RAL 5015 (blu cielo).

4. La carpenteria metallica deve avere colore di finitura RAL 1021/9005 (giallo/nero).

6. Durante il montaggio devono essere tempestivamente eseguiti i ritocchi necessari per ripristinare tutte le parti verniciate, danneggiate da saldature abrasioni, urti o altro.

6. Di norma i ritocchi devono essere eseguiti preparando la superficie mediante spazzolatura fino al grado di pulizia St 3 della norma UNI EN ISO 8501/1

7. I prodotti di fondo e di copertura devono essere quelli del ciclo applicato sia nel numero delle mani che negli spessori.

---

8. Le superficie da trattare di elementi per il quale sono previste giunzione mediante bullonatura devono essere verniciate prima dell'accoppiamento.

9. Al termine dei montaggio devono essere effettuati a cura e onere dell'Appaltatore tutte le riparazioni necessarie a ripristinare l'integrità del trattamento protettivo delle zone eventualmente danneggiate.

### Art. 36. Pavimenti camere di manovra e simili

1. La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti.
2. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle sconnessure dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.
3. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e puliti senza macchie di sorta.
4. L'Impresa dovrà, a sua cura e spese, eseguire i ricarichi di pietrisco che, a causa di pioggia o di ulteriori assestamenti delle terre, fossero necessari per ripristinare il piano stradale.
5. la pavimentazione di camere di manovra e simili si dovranno utilizzare piastrelle in gres a superficie antisdrucchiolo.
6. Sul supporto in calcestruzzo si stenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm che dovrà essere battuto e costipato.
7. Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno di progetto o delle istruzioni che verranno impartite dalla D.L.
8. Le mattonelle verranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento e premute in modo che la malta riempi e sbocchi dalle connessure che verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra, e quindi la superficie verrà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata.

### Art. 37. Termini di confine

1. I termini di confine che la Direzione dei Lavori ritenesse di ordinare saranno in pietra da taglio ed avranno l'altezza totale di m 0.80.
2. La parte da lasciare fuori terra avrà l'altezza di m 0,40 e la sezione rettangolare di m 0,20x0,14 e dovrà essere lavorata a grana ordinaria; l'altra da mettere entro terra sarà semplicemente sbazzata.
3. La parte lavorata porterà scolpita sopra una delle facce maggiori le lettere A.Q.P. S.p.A.
4. Il collocamento in opera verrà fatto sopra un fondo di pietrisco ben compresso, e disponendo tutto intorno alla porzione grezza fra la superficie del pilastro e la parete dello scavo uno strato di calcestruzzo battuto fortemente con un apposito utensile onde i termini rimangano bene assicurati.
5. Le dimensioni planimetriche minime dello scavo saranno di 0,50x0,50 m e l'altezza del sottofondo di pietrisco compresso non dovrà risultare inferiore a 20 cm.

### Art. 38. Seminagioni e piantagioni

1. Per le seminagioni e le piantagioni di falde di rilevati, aiuole, ecc. si impiegheranno le sementi e le essenze arbustive ed arboree previste negli allegati progettuali; in mancanza di specifica dicitura si dovranno utilizzare quelle idonee alla specifica tipologia del suolo ed accettate dalla D.L.
  2. Le piantagioni e le seminagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte per conseguire una rigogliosa vegetazione restando l'impresa obbligata di curarne la coltivazione, l'innaffiamento e tutte le lavorazioni necessarie al completo attecchimento (primo ciclo vegetativo).
  3. Le piantagioni dovranno essere eseguite previa esecuzione di buche delle dimensioni minime di metri 0,80x0,80x0,80 riempite di terra vegetale, se del caso drenate, ed opportunamente concimate.
  4. Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con opportuno legaccio.
-

5. Le piante che non dovessero attecchire, o che dopo attecchite venissero a seccare, che dovessero essere danneggiate o sottratte da terzi, che risultassero malate o di dimensioni non idonee, dovranno essere sostituite dall'impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.
  6. Nel caso però in cui, alla data di approvazione degli atti di collaudo, le piante non risultassero in piena vegetazione l'Impresa dovrà stipulare una apposita polizza fideiussoria di importo pari al costo necessario per la manutenzione del verde per un periodo di tempo che verrà stabilito dalla D.L.
  7. Detta polizza verrà svincolata solo quando la D.L. riterrà le piante in piena vegetazione.
  8. Tutte le piante che dovessero seccarsi entro i due anni dall'emissione del certificato di collaudo, ai sensi dell'art. 1667 del CC, dovranno essere sostituite a cura e onere dell'impresa appaltatrice con garanzia che questi raggiungano il secondo ciclo vegetativo.
  9. Per quanto riguarda le seminagioni l'impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.
  10. La formazione del tappeto erboso dovrà essere eseguita previa diserbamento e spietramento, prima lavorazione profonda del terreno, concimazione chimica o/e organica, disinfezione del terreno, seconda lavorazione superficiale del terreno per l'interramento dei concimi e dei disinfettanti e formazione del letto di semina.
  11. Successivamente ai suddetti lavori preliminari si procederà alla semina, all'erpicoltura leggera per l'interrimento del seme, alla rullatura ed all'innaffiamento con acqua.
  12. Le disposizioni finali previste per le piantagioni si applicano anche per le seminagioni
-

## **CAPO 4 – MOVIMENTI DI MATERIE E DEMOLIZIONI**

### **Art. 39. Tracciamenti**

1. Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'obbligo di eseguire i tracciamenti definitivi, nonché la picchettazione completa degli stessi, partendo dai capisaldi fondamentali che avrà ricevuto in consegna dalla Direzione dei Lavori.
2. L'Impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi in numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori. I capisaldi saranno formati da pilastri di sufficiente consistenza, affinché non possano essere facilmente asportabili.
3. I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.
4. Qualora l'Impresa, nei tracciamenti, dovesse riscontrare differenze o inesattezze, dovrà subito riferire alla Direzione dei Lavori per le disposizioni del caso.
5. Comunque, l'Impresa assume ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.
6. L'Impresa, inoltre, dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori, il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.
7. Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere, per essi, alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

### **Art. 40. Scavi in genere**

1. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con l'impiego di mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni della relazione geologica e geotecnica allegata al progetto di cui al D.M. LL.PP. del 11/03/1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date, all'atto esecutivo, dalla Direzione dei Lavori.
2. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
3. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque di infiltrazione, che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti dei cavi, possano essere al più presto eliminate.
4. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
5. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate a lato dello scavo previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
6. la direzione dei lavori potrà asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

### **Art. 41. Scavi di sbancamento**

1. Per scavi di sbancamento o splateamento o in sezione ampia o sterri si intendono generalmente quelli in cui la superficie orizzontale è preponderante rispetto alla profondità dello scavo (scavo a sezione aperta), e tale sezione è sufficientemente ampia da consentire l'accesso ai mezzi di trasporto sino al fronte di scavo (accesso diretto o a
-

mezzo di rampe provvisorie), in modo che il materiale scavato venga caricato direttamente sui mezzi di trasporto con un solo paleggiamento.

2. In genere si ricorre a questi tipi di scavo quando è necessario eseguire scavi su vasta superficie quali quelli per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni e per la realizzazione di fondazioni a platea.

#### Art. 42. Scavi a sezione obbligata o ristretta

1. Per scavo a sezione obbligata o a sezione ristretta si intendono di solito gli scavi aventi la larghezza uguale o inferiore all'altezza, seguiti a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento, sempre che il fondo del cavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto. Più in particolare:

⇒ per scavi a sezione obbligata si intendono quelli incassati che hanno tutte e due le dimensioni orizzontali inferiori alla profondità e per i quali occorrono due paleggiamenti per l'allontanamento dei materiali scavati: il primo per l'innalzamento dal piano di scavo al piano di carico e il secondo dal piano di carico sul mezzo di trasporto. In genere si ricorre a questo tipo di scavo per la realizzazione delle fondazioni a plinto o a trave rovescia;

⇒ per scavi a sezione ristretta o in trincea si intendono quelli continui (correnti) di sezione trasversale ristretta per i quali, non essendo consentito l'accesso frontale ai mezzi di trasporto per il carico dei materiali, si rendono necessari due paleggiamenti come per lo scavo a sezione obbligata. In genere questi tipi di scavo vengono utilizzati per la posa di tubazioni, sottoservizi, ecc.

2. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di posare condotte, manufatti o por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani degli scavi.

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

4. Per quanto riguarda la posa delle condotte, in particolare per quelle fognarie, dovrà l'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, effettuare il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle condotte esistenti alle quali la tubazione da costruire dovrà collegarsi. Pertanto l'Impresa sarà tenuta a presentare alla Direzione dei lavori la planimetria e profilo del terreno con le quote dei ricettori finali, di eventuali interferenze con altri manufatti, di caposaldi planimetrici e di quota aggiuntivi di infittimento o spostati rispetto a quelli di progetto che fossero insufficienti o potessero essere danneggiati dalle macchine operatrici durante l'esecuzione dei lavori. Il prezzo dello scavo comprenderà l'onere dell'allargamento per la formazione delle nicchie laterali e sul fondo in corrispondenza dei giunti per l'accurata ispezione delle giunzioni stesse in fase di prova di tenuta.

5. Compiuta la struttura di fondazione o la costruzione di manufatti interrati, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le materie prescritte in progetto o, in difetto, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo, se non diversamente prescritto in progetto.

6. Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere gli operai contro ogni pericolo, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte o della costruzione di murature.

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

8. Col procedere della posa delle condotte o della costruzione delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

#### Art. 43. Scavi in presenza di acqua e prosciugamento

1. Sono considerati scavi all'asciutto tutti quelli eseguiti anche in presenza di acque sorgive purché, dopo il completo prosciugamento giornaliero iniziale delle acque raccoltesi durante la notte (eseguito a cura e spese dell'Impresa), il

cavo possa essere mantenuto asciutto, sia mediante l'apertura di brevi canali fugatori, sia con il funzionamento intermittente di pompe.

2. Sono considerati scavi in presenza di acqua sono quelli durante la cui esecuzione l'acqua si mantiene costantemente di altezza non superiore a 20 cm sul fondo del cavo, pur provvedendosi contemporaneamente al suo allontanamento o a mezzo di canali fugatori appositamente aperti o con funzionamento ininterrotto di pompe, di qualunque tipo, aventi potenza non minore di HP 10.

3. Qualora, invece, l'acqua sia in tale quantità che, malgrado le precauzioni di cui al comma precedente, il suo livello si mantenga superiore per più di 20 cm dal fondo del cavo, al di sotto di tale livello lo scavo sarà considerato come scavo subacqueo.

4. 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 verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

5. Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle opere in cemento armato, l'Impresa dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento dei calcestruzzi che potrebbe compromettere la loro consistenza e durabilità.

#### Art. 44. Demolizioni e rimozioni

1. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

2. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spesa dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

3. La gestione dei materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni e l'allontanamento di quelli inutilizzabili o eccedenti dovrà avvenire nel rispetto della normativa vigente.

4. Nel caso si debbano rimuovere o trasportare a rifiuto materiali in cemento amianto o, in generale, contenenti fibre di asbesto, dovranno essere rispettate le prescrizioni dettate dalle vigenti norme in materia.

#### Art. 45. Interferenze con i sottoservizi

1. Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato e alle livellette di posa, l'assuntore avrà l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori, che darà le disposizioni del caso.

2. Particolare cura dovrà porre l'assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà fare, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione.

3. Dovrà, quindi, avvertire immediatamente l'amministrazione competente e la Direzione dei Lavori.

4. Resta, comunque, stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

5. Per evitare interferenze tra canalizzazione di acquedotto e fognatura, la distanza e la giacitura delle condotte dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Legge 10.05.1976 n. 319 e dal Regolamento Regionale 03.11.1989 n. 3.

6. Negli attraversamenti trasversali tra condotte di acquedotto e fognatura il tubo dell'acqua deve essere sempre protetto.

delle condotte in acciaio.

---



## Art. 46. Rinterri, terrapieni e rilevati

1. Per la formazione di rilevati, di qualsiasi opera di rinterro oppure per il riempimento a tergo di murature e fino alle quote prescritte, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro e riconosciute idonee dal Direttore dei Lavori.
  2. Quando venissero a mancare, in tutto o in parte, i materiali di cui sopra, l'assuntore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a prelevare il materiale da cave di prestito.
  3. E' vietato l'impiego di materie impregnate di liquami cloacali, di residui industriali o di altre sostanze aggressive.
  4. Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che, con l'assorbimento di acqua, si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.
  5. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
  6. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o altre macchine operatrici non potranno essere scaricate direttamente contro le murature o cavi di condotte, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.
  7. E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.
  8. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'asestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
  9. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.
  10. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.
  11. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
-

## **CAPO 5 – COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE**

### **Art. 47. Generalità sulla posa in opera delle condotte**

1. La posa in opera delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate è regolata dalle prescrizioni di questo Disciplinare nel rispetto di quanto indicato nel D.M. 12.12.1985, delle istruzioni emanate con la Circ. Min. LL.PP. n. 27291 del 20.03.1986 e nel rigoroso rispetto delle istruzioni del fornitore per i rispettivi tipi di materiale adottato
2. la posa in opera delle condotte di fognatura deve essere conforme anche alla indicazioni della norma UNI EN 161 e dalla Circolare del Ministero dei LL.PP n. 11633 del 7 gennaio 1974 .
3. La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà essere eseguita deve essere effettuata da personale specializzato.
4. Le condotte dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla D.L..
5. Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'assuntore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, e saranno a suo carico tutti gli eventuali oneri per i danni causati all'Amministrazione.

### **Art. 48. Carico, trasporto e scarico delle tubazioni**

1. Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguite con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare danneggiamenti ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento. Pertanto si dovranno evitare tassativamente urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione ei tubi.
2. la movimentazione dei tubi fa effettuata utilizzando ganci e/o imbracature opportunamente rivestite di materiale morbido per evitare danneggiamenti alle estremità e/o ai rivestimenti.  
Per evitare il danneggiamento delle estremità, a causa di vibrazioni durante il trasporto, sarà opportuno supportare i tubi per tutta la loro lunghezza.
3. Nei cantieri si dovrà predisporre quanto occorra ( mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e le apparecchiature

### **Art. 49. Accatastamento dei tubi e deposito dei materiali deteriorabili**

1. L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana (priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nell'eventuale rivestimento) e stabile, non soggetta ad allagamenti, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.
  2. Tali aree, nel caso di tubazioni metalliche devono essere ubicate ad una distanza superiore a 10 m dalla proiezione sul piano campagna di linee elettriche aeree con cavi non rivestiti.
  3. La zona di accatastamento deve essere inoltre sgomberata dalla gramigna che a il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.
  4. la base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.
  5. L'altezza delle cataste sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e consentire un agevole prelievo.
  6. I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno in ogni caso essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.
-

7. I tubi in materiale plastico, quelli provvisti di rivestimento bituminoso e comunque quelli deteriorabili per azione degli agenti atmosferici, qualora non se ne preveda l'impiego per un lungo periodo, dovranno essere protetti contro le influenze climatiche (raggi solari diretti, elevate temperature ambientali, gelo, ecc.) mediante schermi o rivestimenti riflettenti appropriati (fogli di polietilene, teflon, ecc.).

8. I tubi muniti di bicchiere dovranno essere accatastati interponendo appositi distanziatori in modo che sia evitato il mutuo contatto tra bicchieri, al fine di evitarne la deformazione.

9. Dovrà anche aversi cura al fine di evitare che i bicchieri subiscano sollecitazioni, che i tubi si appoggino l'uno all'altro lungo intere generatrici, disponendo i bicchieri alternativamente sistemati da una parte e dall'altra della catasta e sporgenti da essa.

10. I giunti, le guarnizioni, le bullonerie ed i materiali in genere, se deteriorabili, dovranno essere depositati, fino al momento del loro impiego, in spazi chiusi, entro contenitori protetti dai raggi solari o da sorgenti di calore, dal contatto con grassi o oli e non sottoposti a carichi.

## Art. 50. Sfilamento dei tubi

1. L'operazione di sfilamento consiste nel prelevare i tubi disposti in piazzole opportunamente dislocate sul tracciato e nel posizionarli allineati con le testate avvicinate lungo l'asse previsto per la condotta

2. I tubi dovranno essere sfilati e adottando le precauzioni analoghe a quelle indicate per il carico, lo scarico e il trasporto evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento che potrebbe danneggiare i tubi ed il loro eventuale rivestimento protettivo.

3. Nella sistemazione delle tubazioni occorre tener presente le esigenze create dal passaggio degli escavatori e dall'accumulo del materiale di scavo.

4. Nel caso in cui la condotta debba essere collocata in zona di traffico, i tubi verranno raccolti in gruppo di 10-15 barre in modo da essere facilmente posizionabili, al momento della collocazione lungo lo scavo

## Art. 51. Piano di posa delle condotte

1. Secondo le indicazioni di progetto e della D.L. si dovrà realizzare un sottofondo costituito, se non prescritto diversamente, da un letto di posa ben costipato formato con pietrischetto minuto o sabbia in modo da consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza, avendo cura di asportare dal fondo del cavo eventuali materiali inadatti quali fango o torba o altro materiale organico ed avendo cura di eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi o rivestimenti.

3. Lo spessore del sottofondo dovrà essere secondo le indicazioni progettuali, o in mancanza di queste pari ad almeno 10 cm, misurati sotto generatrice inferiore della tubazione e, dopo aver verificato l'allineamento dei tubi ed effettuate le giunzioni, sarà seguito da un rinfianco sempre in sabbia o pietrischetto su ambo i lati della tubazione.

4. Il materiale utilizzato per la formazione del letto di posa deve essere tale da non causare l'insorgere di fenomeni corrosivi.

5. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni o altro genere di appoggi discontinui.

6. Il fondo del cavo deve essere stabile; nei tratti in cui si temano assestamenti e cedimenti differenziali si dovrà provvedere a consolidare il piano di posa; questo consolidamento sarà studiato ed effettuato in base alla natura dei materiali costituenti il piano stesso. A seconda delle esigenze si potranno eseguirsi platee di calcestruzzo semplice od armato, eventualmente sostenute da palificate di sostegno in modo da raggiungere il terreno solido o se occorre appoggi discontinui quali selle o mensole.

7. Nel caso che il progetto preveda la posa su appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole, la continuità di contatto tra tubi e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

8. Qualunque decisione in merito alla posa delle tubazioni ed all'eventuale consolidamento del piano di posa dovrà essere sempre presa dal Direttore dei Lavori in base a misurazioni, esperimenti e saggi che verranno eseguiti dall'Impresa assuntrice a sue cure e spese.

9. In presenza di falde acquifere, per garantire la stabilità della condotta, si dovrà realizzare un sistema drenante con sottofondo di ghiaia o pietrisco e sistema di allontanamento delle acque dal fondo dello scavo.

---

## Art. 52. Profondità di scavo e formazione delle nicchie

1. La profondità della posa è quella indicata nei profili longitudinali salvo le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei Lavori.
2. La profondità della tubazione dal piano stradale deve essere possibilmente superiore 1,30- 1,50 m misurati dalla generatrice superiore del tubo.
3. Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dal Direttore dei lavori.
4. Nel caso in cui non si possa garantire la profondità minima la condotta dovrà essere protetta con una soletta di calcestruzzo armato di idoneo spessore o con altra protezione ritenuta idonea D.L..
5. Per le condotte in gres ed in ghisa sferoidale tale profondità minima potrà essere valutata in funzione di opportuno calcolo statico.
6. La profondità della tubazione dal piano stradale non deve essere comunque inferiore a 80 cm misurati dalla generatrice superiore del tubo per consentire una agevole esecuzione degli allacci alle utenze private.
7. Le tubazioni della distribuzione idrica, deve essere sempre collocata al di sopra delle canalizzazioni fognarie garantendo che tra l'estradosso della condotta fognaria e la generatrice inferiore delle tubazioni per l'approvvigionamento idrico vi sia un opportuno dislivello e comunque non inferiore ai 30 centimetri (Circolare del Ministero dei LL.PP n. 11633 del 7 gennaio 1974).
8. Qual'ora la suddetta distanza minima non potesse essere rispettata si dovranno prevedere opere di protezione della condotta idrica.
9. La profondità delle condotte di fognatura deve permettere la raccolta dei liquami provenienti da utenze site almeno a 50 cm sotto il piano stradale senza sollevamenti (DPGM 04/03/1996).
10. Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti verranno scavate apposite incavature e nicchie necessarie a poter eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione delle giunzioni e alla successiva ispezione accurata in sede di prova.
11. Le dimensioni delle nicchie devono essere tali che a giudizio del Direttore dei lavori, consentano liberamente ed in totale sicurezza il lavoro a cui esse sono destinate.
12. Qualche che sia il loro numero, la loro ampiezza, la loro posizione (a lato e/o sotto i tubi) e il tempo di esecuzione (prima o dopo la posa dei tubi) l'onere della formazione delle nicchie è compensato col prezzo della posa in opera delle tubazioni.

## Art. 53. Posa in opera dei tubi

1. Prima della posa in opera, ciascun tubo, deve essere, a pie d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo e controllato, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.
  2. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento protettivo si dovrà procedere, a spese dell'Impresa, al suo ripristino.
  3. Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, evitando cadute od urti che potrebbero danneggiare i materiali ed in particolare le testate dei tubi e gli eventuali rivestimenti protettivi.
  4. I tubi dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo ed evitando di danneggiare la condotta già posata.
  5. Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna.
  6. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità. Se i tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere scartati e, se già posati, sostituiti. Nel caso il danneggiamento abbia interessato
-

soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà procedere al suo ripristino, anche totale, da valutare a giudizio della D.L. in relazione all'entità del danno.

7. L'impresa dovrà adottare quindi le necessarie cautele durante le operazioni di lavoro e la sorveglianza nei periodi di interruzione delle stesse per impedire la caduta di materiali di qualsiasi natura e dimensioni che possano recare danno alle condotte pezzi speciali ed apparecchiature.

8. Con opportune arginature e deviazioni impedirà inoltre che le trincee siano invase dalle acque piovane, ed eviterà parimenti, con rinterrati parziali eseguiti a tempo debito, senza interessare i giunti che, verificandosi, nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte che si trovino vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

9. Ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Assuntore.

10. In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati con tappi di idoneo materiale, per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

11. 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 e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie allegate al contratto con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei Lavori.

12. In particolare nelle condotte in pressione non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui non sono previsti sfiati o scarichi.

13. Nelle condotte con funzionamento a pelo libero le contropendenze non saranno tollerate in nessun caso.

14. Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'assuntore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che dalla Direzione dei Lavori saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, non escluso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

15. Fermo restando la piena e completa responsabilità dell'assuntore per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, egli dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante e dopo le prescritte prove in opera sino al collaudo.

16. L'Impresa non potrà sottoporre le porzioni di condutture eseguite a carichi superiori a quelli stabiliti per le prove.

17. Tutte le suddette prescrizioni valgono anche per le condotte con funzionamento a pelo libero in quanto applicabili.

18. Nelle condotte di fognatura i tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso. Nelle reti di distribuzione a maglia, poiché l'acqua può pervenire in qualsiasi punto della rete da entrambe le direzioni perde di significato il verso del bicchiere.

19. Le condotte di fognatura nera e quelle idriche devono essere posate ad una distanza misurata in orizzontale non inferiore ad 1,00m (art. 4 co. 2 del Regolamento Regione Puglia n. 3 del 3/12/1989).

20. In caso di impossibilità, da motivare adeguatamente, occorre prevedere idonee opere per la protezione delle condotte idriche.

#### **Art. 54. Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature**

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

2. Prima della posa in opera dei giunti dei pezzi speciali e le apparecchiature dovranno essere accuratamente controllati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o le funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

3. Le apparecchiature ed i pezzi speciali dovranno essere calati nello scavo o nei cunicoli con cura evitando cadute od urti e dovranno essere discesi nei punti possibilmente più vicini a quelli della definitiva posa in opera, evitando spostamenti in senso longitudinale lungo lo scavo.

---

4. I necessari pezzi speciali, le apparecchiature e simili, dovranno essere messi in opera con cura e precisione, nel rispetto degli allineamenti e dell'integrità delle parti più delicate. Eventuali flange dadi e bulloni dovranno rispondere alle norme UNI, essere perfettamente integri e puliti e protetti con idonei prodotti antiruggine.

5. Gli allineamenti di tutti i pezzi speciali e le apparecchiature rispetto alla condotta dovranno rispettare rigorosamente piani orizzontali o verticali a meno di diversa disposizione della D.L..

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

#### Art. 55. Integrità rivestimento tubazioni in acciaio

1. L'Impresa assume, con la stipula del contratto, l'intera e piena responsabilità dell'integrità dei rivestimenti dei tubi di acciaio anche se fornite dall'Amministrazione, durante i trasporti dalle stazioni ferroviarie o da luoghi di scarico dagli autocarri in poi, e durante tutte le operazioni per la costruzione fino a dare la condotta posata, giuntata e provata.

2. Il collocamento in opera dei tubi deve essere preceduto da accurate ispezioni sullo stato dei rivestimenti protettivi e da prove dell'integrità eseguite secondo la norma UNI EN 12954 mediante idonee apparecchiature di rilevazione onde accertare l'assenza di abrasioni o lesioni dell'involucro protettivo comunque costituito.

3. La Direzione dei Lavori stabilirà, a suo insindacabile giudizio, se i danni sono riparabili oppure no; in questo secondo caso imporrà l'allontanamento del tubo dal cantiere e ne vieterà l'utilizzazione.

4. I tubi scartati rimarranno di proprietà dell'Impresa.

5. Le eventuali riparazioni dovranno essere tali garantire la ricostruzione dell'involucro protettivo di efficacia pari a quello originario.

6. Tutti gli oneri relativi a dette prestazioni sono compresi nei prezzi unitari per posa in opera, giunzione e prova.

#### Art. 56. Prova d'isolamento e protezione catodica tubazioni in acciaio

1. Sulle tubazioni in acciaio al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza d'isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo.

2. Qualora la determinazione della resistenza di isolamento, eseguita secondo la norma UNI EN 12954, rilevi la necessità di procedere alla riparazione dei rivestimenti lesionati, questa avverrà con le modalità riportate nell'allegato disciplinare e in mancanza consigliate dal costruttore in relazione al tipo di rivestimento di cui la tubazione è dotata.

3. La riuscita del ripristino del rivestimento dovrà essere nuovamente controllata con apposito strumento che dovrà funzionare ad un livello di tensione appropriato alle caratteristiche elettriche del rivestimento stesso.

4. Nei casi in cui la presenza di correnti vaganti e/o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere la possibilità di corrosione, le tubazioni verranno dotate di protezione catodica con sistema a corrente impressa con dispersore di profondità o con l'impiego di unità galvaniche, conformemente a quanto prescritto dalle norme UNI EN 12954, UNI 9783 e dall'eventuale disciplinare tecnico allegato al contratto.

6. Pertanto specialmente nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa della condotta e l'applicazione della protezione catodica definitiva, si procederà, in assenza di correnti vaganti, alla protezione catodica temporanea mediante unità galvaniche mentre in presenza di correnti vaganti, saranno installati dei gruppi di alimentazione provvisori con dispersori di limitata durata.

#### Art. 57. Giunzione dei tubi

##### • Generalità

1. verificati pendenza ed allineamenti si procederà alla giunzione dei tubi.

2. Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

---

3. La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto dal progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e di giunto impiegato nonché dalla pressione di esercizio.

4. A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

- **Giunto flangiato per tubi di ghisa sferoidale**

1. Le flange delle tubazioni in ghisa sferoidale sia fisse che orientabili avranno dimensione di accoppiamento e foratura conformi alle norme UNI EN 545 e UNI EN 1092-2.

2. Le guarnizioni di tenuta ad anello elastomerico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 681-1

3. Per eseguire questa giunzione si pulisce la superficie delle flange e l'anello di tenuta in gomma

4. Successivamente si allineano i pezzi da montare lasciando tra le due flange da accoppiare lo spazio per il passaggio della guarnizione.

5. dopo aver inserito la guarnizione si procede al montaggio dei bulloni e al serraggio dei dadi secondo l'ordine e con coppie di serraggio indicati dal fornitore.

- **Giunto elastico automatico per tubi in ghisa sferoidale**

1. le dimensioni di accoppiamento e gli accessori di giunto (guarnizione) dovranno essere conformi alle norme UNI 9163/87 ed eventuali successive modifiche ed integrazioni.

2. Per eseguire questa giunzione si pulisce l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma e si cosparge di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione.

3. Si introduce quest'ultima nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere.

4. Si cosparge di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione ed il tratto terminale di canna che verrà imboccata.

5. Si traccia sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere, diminuita di mm. 10.

6. Assicurato il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, si introduce la canna nel bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

7. Questa posizione non deve essere oltrepassata per consentire le derivazioni angolari permesse dal giunto.

- **Giunto elastico a serraggio meccanico per tubi in ghisa sferoidale**

1. Le dimensioni di accoppiamento e gli accessori di giunto (controflangia, guarnizione, bulloni) devono essere conformi alle norme UNI 9164/94 ed eventuali successive modifiche ed integrazioni.

2. Per eseguire questa giunzione si pulisce l'interno del bicchiere corrispondente (prestando particolare attenzione alla pulizia della sede delle guarnizione), l'estremità liscia del tubo (canna) da accoppiare e la guarnizione stessa

3. Si allinea il tubo con il tratto terminale della tubazione posata lasciando lo spazio sufficiente per l'introduzione sulla canna della controflangia e della guarnizione.

4. Si inserisce sul tratto terminale della canna prima la controflangia e poi l'anello di gomma.

5. Si traccia sulla canna un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere diminuita di mm. 10.

6. Mantenendo l'allineamento del tubo si introduce poi la canna nel bicchiere corrispondente sino a che il segno tracciato sulla canna si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

7. Questa posizione non deve essere oltrepassata per consentire le deviazioni angolari permesse dal giunto.

8 Si fa scorrere prima la guarnizione sulla canna, sistemandola nel suo apposito alloggiamento all'interno del bicchiere e poi la controflangia portandola a contatto con l'anello di gomma.

9. Sistemati i bulloni ed avvitati i dadi sino a portarli a contatto della controflangia, si verifica l'esatto posizionamento di quest'ultima provvedendo quindi, per passate successive al serraggio progressivo di tutti i dadi.

---

10. il serraggio dei dadi deve avvenire secondo l'ordine e con coppie di serraggio indicati dal fornitore.

- **Giunto flangiato per tubi in acciaio**

1. Le flange delle tubazioni in acciaio avranno dimensione di accoppiamento e disposizioni dei fori conformi alla norma UNI EN 1092-1

2. Le guarnizioni di tenuta ad anello elastomerico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 681-1

3. Per eseguire questa giunzione si pulisce la superficie delle flange e l'anello di tenuta in gomma

4. Successivamente si allineano i pezzi da montare lasciando tra le due flange da accoppiare lo spazio per il passaggio della guarnizione.

5. dopo aver inserito la guarnizione si procede al montaggio dei bulloni e al serraggio dei dadi secondo l'ordine e con coppie di serraggio indicati dal fornitore.

- **Giunto saldato per tubi in acciaio**

1. I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti ISO elaborati dal Comitato Tecnico ISO/TC 44 "Saldatura".

2. La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti.

3. Possono essere adottati anche altri procedimenti di saldatura, purché approvati dalla Direzione dei Lavori.

4. La saldatura con elettrodi rivestiti può essere eseguita con i procedimenti del tipo discendente e ascendente.

5. Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche, per il procedimento e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica:

⇒ per la saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, secondo le norme UNI 4633

⇒ per la saldatura ossiacetilenica, secondo le norme UNI 5770.

6. Dopo l'esecuzione sulle saldature dovranno essere eseguite, a cura di ditta specializzata, le prove non distruttive previste dalla norma UNI EN 10224 (controlli ad ultrasuoni, elettromagnetici, radiografici, ecc.).

7. La tipologia e la frequenza delle prove verrà stabilita dalla D.L.

8. I risultati delle prove dovranno essere conformi alle norme UNI 7278/74 e API 1104.

9. Tutti i difetti relativi alle saldature saranno considerati inaccettabili e dovranno essere eliminati solo tagliando la parte difettosa.

10. Tutte le prove saranno eseguite a cura e spesa dell'Appaltatore che, in ogni modo resta il solo responsabile della perfetta riuscita dei lavori.

## **Art. 58. Murature di contrasto e d'ancoraggio e giunti antisfilamento**

1. In corrispondenza delle sezioni caratteristiche delle condotte in ghisa sferoidale (curve planimetriche e/o altimetriche, variazione di diametro, diramazioni, estremità di tubazioni cieche, in corrispondenza di saracinesche chiuse, ecc.) ed in generale dove richiesto dal progetto esecutivo, per assorbire le forze non equilibrate dovute alla pressione interna dell'acqua, saranno costruiti dei blocchi di ancoraggio in calcestruzzo o in calcestruzzo armato.

2. Blocchi di ancoraggio dovranno costruirsi anche quando la tubazione è posata in terreno a forte pendenza (superiore al 20%) per evitare lo slittamento.

3. La tubazione metallica per la parte in cui attraversa i blocchi di ancoraggio, briglie ecc. conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

4. Gli ancoraggi saranno eseguiti con le dimensioni e le modalità costruttive rivenienti dagli allegati progettuali o eventualmente stabilite dalla Direzione dei Lavori.

5. quando la realizzazione dei blocchi risulta complessa (terreni a bassa coesione, ingombro notevole) per le condotte in ghisa sferoidale è da preferire la soluzione con giunti antisfilamento

---



## Art. 59. Rinterro delle tubazioni in pressione

1. La compattazione del materiale costituente il rinterro, compreso il letto di posa, dovrà raggiungere una densità almeno pari al 90% del valore ottimale con la prova di penetrazione di Proctor modificata (ISO/TC 138, agosto 1972, 11.8 pag.19; Boll. Uff. CNR pt. IV, n°69, del 30.11.1978).
2. Il rinfiacco e il rinterro delle tubazioni dovranno essere eseguiti secondo le modalità di seguito dettagliate, se non diversamente previsto negli allegati progettuali.
3. Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfiacco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavalotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.
4. Modalità particolari dovranno essere seguite nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.
5. Il rinfiacco e il rinterro parziale, se non diversamente previsto dal progetto, verrà effettuato con materiali selezionati provenienti dagli scavi, cioè privi di sassi, radici e corpi estranei in genere con esclusione di ciottoli, pietre e frammenti di roccia di dimensioni maggiori di 30 mm fino a 10 cm al di sopra della generatrice del tubo
6. Se detto materiale risultasse, insufficiente o, a giudizio della Direzione dei Lavori, non idoneo si dovranno utilizzare materiali provenienti da cava di prestito.
7. Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati successivi di spessore pari a circa 25 cm, regolarmente spianato, abbondantemente innaffiato e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali.
8. Ove occorra, il rinfiacco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.
9. Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.
10. Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà, con la condotta ancora in pressione, al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, con le modalità e i materiali di cui al precedente punto.
11. Eseguita la seconda prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto.
12. A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna dopo il naturale assestamento del terreno.
13. Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie annaffiature sino al livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano dei calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche pesante alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa.
14. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti prima del collaudo, l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà procedere alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.
15. Dopo il riempimento dei cavi fino al piano di campagna e l'eventuale esecuzione dei rilevati il materiale eccedente dovrà, a cura e spese dell'Impresa, essere smaltito nel rispetto della normativa vigente.
- 16.. L'assuntore resta unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

## Art. 60. Rinterro delle tubazioni non in pressione

1. Il rinfiacco e il rinterro delle tubazioni dovranno essere eseguiti secondo le modalità di seguito dettagliate, se non diversamente previsto negli allegati progettuali.
  2. Il rinfiacco delle tubazioni deve essere realizzato con materiale granulare di granulometria non superiore a 25 mm.
-

3. Il materiale di rinfiacco dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati regolarmente spianato, abbondantemente innaffiato e accuratamente costipato sotto e lateralmente al tubo per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali.
4. Il rinterro, se non diversamente previsto dal progetto, verrà effettuato con misto granulare di cave fino a circa 15 cm sopra la superficie del tubo.
5. Il riempimento del cavo, se non diversamente previsto dal progetto, verrà effettuato con materiali selezionati provenienti dagli scavi, cioè privi di sassi, radici e corpi estranei in genere con esclusione di ciottoli, pietre e frammenti di roccia di dimensioni maggiori di 30 mm.
6. Se detto materiale risultasse, insufficiente o, a giudizio della Direzione dei Lavori, non idoneo si dovranno utilizzare materiali provenienti da cava di prestito.
7. la compattazione meccanica del materiale di riempimento con mezzi medio/pesanti, al fine di limitare i cedimenti del piano stradale, è opportuno eseguirla solo dopo aver ricoperto il tubo con almeno 1 m di materiale di riempimento.

#### Art. 61. Attraversamenti e parallelismi

1. Nei casi di interferenza (attraversamenti, parallelismi) di condotte di acqua potabile sotto pressione o di fogna con le ferrovie dello Stato ovvero con ferrovie, tranvie e filovie extraurbane, funicolari, funivie e impianti simili, concessi o in gestione governativa, eserciti sotto il controllo della Direzione generale della motorizzazione civile e trasporti in concessione, saranno osservate le Norme vigenti ed in particolare le prescrizioni del Decreto del Ministero II e TT del 4 aprile 2014 unitamente alle norme regolamentari e prescrizioni rilasciate all'uopo dai Soggetti Gestori.
2. Nei casi di interferenza (attraversamenti, parallelismi) di condotte di acqua potabile sotto pressione o di fogna con strade, autostrade, canali, condotte, linee elettriche e telefoniche, ecc. queste dovranno essere effettuate nel pieno rispetto delle norme regolamentari e prescrizioni rilasciate all'uopo dai Soggetti Gestori.

#### Art. 62. Infissione di tubi mediante spinta idraulica

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per dare il lavoro ultimato a perfetta regola d'arte, comprese la fornitura e l'installazione delle presse di spinta, dei macchinari e di tutte le apparecchiature necessarie per l'infissione mediante spinta idraulica delle tubazioni. Sarà pure a suo carico la rimozione, a lavoro ultimato, di tutto il macchinario ed apparecchiature utilizzate, nonché dei materiali residui e la perfetta sistemazione dell'area d'intervento.
2. Gli elementi della tubazione dovranno avere le giunzioni a perfetta tenuta idraulica.
3. L'infissione della tubazione avverrà mediante macchina spingitubo di tipo oleodinamico o altro metodo di perforazione, e trascinamento della tubazione purché approvata dalla D.L..
4. Ogni elemento della tubazione dovrà avere i fori passanti per la formazione del cuscinetto esterno di bentonite alimentato a pressione durante l'avanzamento e per l'iniezione del cemento a lavoro finito.
5. La livelletta della tubazione e le sue tolleranze planimetriche saranno stabilite dalla D.L.. Invece è stabilito che le tolleranze altimetriche non dovranno superare, partendo da monte, valori superiori ad 1 centimetro in diminuzione della pendenza prescritta e superiori a 2 centimetri in aumento della stessa, valutati su ogni 10 metri di tubazione.
6. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore: tutte le opere per l'installazione ed il funzionamento del cantiere, scavo e perforazioni per l'infissione della tubazione, il tiro in alto del materiale di risulta ed il suo conferimento a discarica con ogni onere compreso, la fornitura dell'acqua di lavoro, l'approvvigionamento di energia, impianti di ventilazione eventualmente necessari, aggettamenti, eventuali calcoli statici approvati dall'Ente interessato all'attraversamento, prove sui materiali.

#### Art. 63. Posa dei chiusini

1. Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino o della griglia dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta di idonea composizione, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.
-

2. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.
  3. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, si farà ricorso ad elementi raggiungi quota in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.
  4. Qualora in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati.
  5. Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio.
  6. I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.
  7. Per i chiusini su pozzetti ubicati in sede propria la posa in opera verrà eseguita, per evitare la facile asportazione, annegando il telaio in un getto di conglomerato cementizio Rck15 dello spessore non inferiore a cm.10 ed esteso a tutta la dimensione del telaio maggiorata di cm.10.
-

## **CAPO 6 – PROVE DI TENUTA DELLE TUBAZIONI**

### **Art. 64. Prove in opera delle condotte in pressione**

1. Tutte le condotte, prima di essere coperte dal rinterro definitivo di protezione andranno sottoposte a prova idraulica, tendente ad accertare la resistenza statica dei tubi e la tenuta dei tubi stessi e delle giunzioni.
  2. durante la prova la condotta sarà sottoposta ad una pressione di prova pari ad 1.5 volte la massima pressione di esercizio  $P_e$  ( comunque maggiore di  $P_e + 2$  atm) con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985 nonché delle istruzioni emanate con la Circ. Min. LL.PP. n. 27291 del 20.03.1986.
  3. La massima pressione di esercizio è il valore relativo al più gravoso funzionamento idraulico del sistema comprese le eventuali sovrappressioni determinate da prevedibili condizioni di esercizio, anche se conseguenti a fenomeni transitori.
  4. La prova idraulica della condotta consisterà di due prove: una a giunti scoperti a condotta parzialmente interrata e l'altra a cavo semichiuso per un'altezza di 80 cm sulla generatrice superiore del tubo.
  4. La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore.
  3. Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale ed i raccordi corrispondenti ai punti singolari della condotta (estremità, curve planimetriche e/o altimetriche, diramazioni, variazioni di diametro, ecc.).
  5. Inoltre dovrà accertarsi stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e se occorre dovranno essere predisposti i contrasti necessari.
  6. Gli eventuali puntellamenti provvisori saranno effettuati sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro per facilitare lo smontaggio della condotta in caso di eventuali perdite.
  7. Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo, in tal caso si prevedrà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.
  8. Nel caso di raccordi collegati a valvole di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante staffe metalliche, collegate a loro volta alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte - valle della valvola, generate dalla sua chiusura.
  9. Le prove saranno effettuate per tronchi via via completati, della lunghezza mediamente di 500 m, restando però facoltà della Direzione dei Lavori di aumentare o diminuire tali lunghezze.
  10. Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flangie piane, un disco di acciaio.
  11. Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.
  12. L'Impresa é strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle murature di sostegno e di ancoraggio.
  13. Successivamente non appena scaduti i termini di stagionatura delle suddette murature di calcestruzzo o di c.a. dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.
  14. Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, agli scavi, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa di ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Impresa.
  15. Ciascun tratto da provare sarà collegato con l'antecedente e conseguente scatola di prova destinata a ricevere le paratoie di arresto dell'acqua.
  16. Il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'Impresa che sia assicurata in tutte la fasi di prova, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.
-

17. Il Direttore dei Lavori potrà prescrivere 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; da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione.
  18. L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto é necessario per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione Lavori.
  19. Dovrà quindi provvedere all'acqua per il riempimento delle tubazioni, ai piatti di chiusura, alle pompe, ai rubinetti, ai raccordi, alle guarnizioni e ai manometri registratori muniti di certificato di taratura di un Laboratorio Ufficiale.
  20. Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni si da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.
  21. L'acqua andrà immessa nella condotta preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.
  22. Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondentemente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo. In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare tenendo completamente aperti i rubinetti di sfiato, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.
  23. L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una adeguata pressione (2-3 bar almeno).
  24. Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato.
  25. Si metterà la condotta in carico attivando la pompa fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.
  26. Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.
  27. Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.
  28. I rinterri verranno eseguiti secondo le avvertenze date nell'Art. 59.
  29. Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il Direttore dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa, eseguirà la visita di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.
  30. A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombrate tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare perfettamente puliti e asciutti.
  31. Il buon esito della prova a giunti scoperti sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame visivo dei giunti e del grafico del manometro registratore; non potrà accertarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.
  32. Tutte le predette operazioni, lo svuotamento e il nuovo riempimento della condotta e quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.
  33. Dopo il risultato favorevole della prima prova si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.
  34. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.
  35. La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove é a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.
  36. Dopo il risultato favorevole della I e della II prova, per le quali il Direttore dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.
-

## **CAPO 7 – PROVE DI TENUTA DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO ARMATO**

### **Art. 65. Prova di tenuta dei serbatoi**

1. La prova di tenuta dei serbatoi sarà eseguita riempiendoli fino al livello dello sfioratore, e lasciandola stazionare per 24 ore dopo aver chiuso ermeticamente ogni comunicazione con l'esterno (saracinesche di arrivo, di partenza e di scarico).
  2. Qualora in detto tempo la perdita non superi i 4 litri al metro quadrato di superficie bagnata, la prova sarà ritenuta buona, altrimenti l'Impresa sarà obbligata ad eseguire convenienti riparazioni alle murature senza alcun compenso ed a ripetere la prova.
  3. A seguito di detta prova il Direttore dei Lavori redigerà "verbale di tenuta idraulica".
  4. Resta stabilito che la suddetta prova dovrà farsi almeno un mese prima della data ultima stabilita dal Capitolato per il collaudo definitivo.
  5. l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese (compresa la fornitura dell'acqua di riempimento) a tutto quanto é necessario per l'esecuzione delle prova di tenuta delle vasche di contenimento di acqua potabile.
-

## **CAPO 8 – MESSA IN ESERCIZIO**

### **Art. 66. Messa in esercizio delle condotte e vasche di acquedotto**

1. Realizzate sia le condotte provvisorie, sia le condotte definitive, prima di procedere alla messa in esercizio dei relativi allacciamenti, l'Impresa dovrà effettuare il lavaggio e la disinfezione di queste al fine di renderle idonee all'uso igienico - potabile.
2. Sarà a cura e spese dell'Impresa tutte quanto necessario ad effettuare il lavaggio, la disinfezione, il prelievo di campioni e le analisi chimico-batterologiche, sia delle condotte provvisorie che di quelle definitive, compresa la fornitura dell'acqua necessaria e l'eventuale smaltimento della stessa a norma di legge se richiesto dagli organi competenti
3. Le suddette operazioni dovranno inoltre essere eseguite in maniera sistematica, in modo da non determinare disagi o interruzioni nella fornitura d'acqua agli utenti, con cadenze temporali periodiche che dovranno essere concordate, in sede di programma bimestrale dei lavori, con il Servizio Vigilanza Igienica dell'Acquedotto Pugliese (gestore del servizio idrico).
4. L'acqua necessaria per i lavaggi delle condotte sarà prelevata, a cura dell'Impresa, dalla rete cittadina.
2. L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto é necessario per l'esecuzione dell'operazione di messa in esercizio delle condotte di acquedotto
5. Il sistema di disinfezione, la quantità ed il tipo di disinfettante sarà quello stabilito dal Servizio di Vigilanza Igienica dell'Acquedotto Pugliese che rilascerà la autorizzazione alla messa in esercizio.
6. Tutte le operazioni di lavaggio, disinfezione, campionatura ed analisi dovranno essere ripetute tutte le volte che debbono rinnovarsi le prove delle condutture.
7. per la messa in esercizio delle vasche di contenimento di acqua potabile vale quanto prescritto per le condotte.

### **Art. 67. Attività di rilievo GIS e integrazione nel SIT aziendale**

1. Specifiche riguardanti i rilievi topografici

Il rilievo topografico riguarda il rilievo plano-altimetrico degli elementi di rete oggetto del presente appalto, tramite apparecchiatura GPS/GNSS, distanziometri a stazione totale, palmari, fotocamera integrata, con acquisizione immagini georeferenziate (geotagging).

L'attività di rilievo topografico è strumentale alla georeferenziazione di tutti gli elementi delle reti.

L'obiettivo è quello di integrare tutte le informazioni nel SIT aziendale di AQP.

Tenuto conto che la piattaforma di riferimento in uso presso AQP è la piattaforma ArcGIS by ESRI, al fine dello svolgimento dell'attività di rilievo topografico degli elementi delle reti, sarà utilizzata una piattaforma GIS integrata nella strumentazione topografica di precisione per il rilievo in campo. Pertanto vengono di seguito elencate le specifiche tecniche che dovranno essere rispettate dalla ditta assegnataria, per l'esecuzione del rilievo e la consegna dei dati in formato GIS:

Il rilievo deve essere effettuato nel sistema di coordinate nazionale RDN (WGS84 - UTM33N - ETRF2000)

Si suggerisce l'impiego di strumentazione GPS/GNSS o stazione totale dotata di scarico dati di misura via Bluetooth o via cavo affinché si possa collegare a controller o tablet PC sul quale verrà installato apposito software GIS per il rilievo.

Il rilievo dovrà essere effettuato con l'impiego di strumentazione capaci di effettuare misure con correzione differenziale in tempo reale (RTK) o in post elaborazione,

In alternativa, o a integrazione del rilievo GNSS, sarà possibile utilizzare una stazione totale

La precisione del rilievo sarà centimetrica (  $\pm 2$  cm per quota z e  $\pm 5$  cm per coordinate x,y)

I dati GIS rilevati dovranno essere consegnati in formato File Geodatabase, che dovrà contenere una o più tabelle relative alle misure topografiche effettuate. In particolare se trattasi di:

GNSS dovranno essere registrati nel geodatabase almeno i seguenti parametri: PDOP, GDOP, HDOP, TDOP, VDOP, tipo di soluzione, durata del tempo di acquisizione, accuratezza (deviazione standard) planimetrica e altimetrica.

Stazione Totale dovranno essere registrati nel geodatabase i seguenti parametri: Angolo orizzontale, angolo verticale, distanza inclinata, accuratezza (Deviazione standard) planimetrica e altimetrica. Inoltre per ciascun setup di stazione, dovrà essere possibile gestire l'elenco dei punti misurati.

Nel caso di misure di punti nascosti (GNSS + Distanziometro laser o fettuccia metrica) dovranno essere documentate tutte le misure effettuate e le distanze misurate, in modo da documentare come è stato calcolato il punto nascosto (COGO)

La gestione dati integrata tra misure strumentali e coordinate dei vertici GIS deve consentire di conoscere, per ogni vertice GIS, l'origine strumentale e l'accuratezza della misura. Tutte le informazioni GIS e strumentali devono essere archiviate in un file geodatabase, formato ArcGIS by ESRI, come viene descritto nel paragrafo seguente.

Nel caso sia necessaria la post-elaborazione delle misure GNSS dovranno essere identificati nel Geodatabase dei dati di misura i punti post-elaborati e dovrà essere documentato il tempo di stazionamento su ogni punto e le informazioni della base utilizzata.

## 2. Specifiche per la restituzione GIS di dati rilevati:

Tutti i dati georiferiti, relativi agli elementi di rete oggetto del presente appalto, devono essere restituiti alla Stazione appaltante in formato File Geodatabase di ArcGIS by ESRI, contenente tutte le informazioni strutturate in *feature class*, relazioni e domini dei tematismi oggetti di rete che l'appaltatore dovrà rilevare/aggiornare.

Tale struttura, nello specifico oggetto d'appalto, sarà concordata con la Stazione Appaltante. La precisione di localizzazione spaziale nelle coordinate del sistema di riferimento prescelto degli elementi della rete non potrà essere inferiore a 60 cm (corrispondenti al un errore grafico di 0,3 mm in scala 1:2000)". Si precisa, che il sistema di riferimento geografico del SIT aziendale è quello della base cartografica CTR ovvero Gauss-Boaga fuso Est Roma 40.

---



## **CAPO 9 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 68. Norme generali di valutazione**

1. Fermo restando il costo dei lavori nel caso di appalto a corpo, le norme generali di misurazione per la contabilizzazione in caso di redazione di perizie o per la contabilizzazione di eventuali lavori a misura e gli oneri e magisteri compresi nelle varie lavorazioni, si intendono stabiliti come di seguito:

### **Art. 69. Scavi in genere**

1. Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore di deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- ⇒ per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- ⇒ per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- ⇒ per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- ⇒ per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- ⇒ per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente disciplinare, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- ⇒ per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- ⇒ per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

2. La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- ⇒ il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- ⇒ gli scavi di fondazione e per la posa delle condotte, se non diversamente specificato nelle singole voci dei lavori, saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione o la larghezza prescritta per le condotte per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

3. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

4. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

5. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

### **Art. 70. Rilevati e rinterri**

1. Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro

---

volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

#### Art. 71. Tubazioni in genere

1. Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

#### Art. 72. Pozzetti di manovra, ispezione ecc.

1. I pozzetti di manovra, sfiato, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

#### Art. 73. Pezzi speciali ed apparecchiature

1. Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

#### Art. 74. Allacci alle condotte.

1. Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

#### Art. 75. Ripristini di pavimentazioni.

1. Se non diversamente specificato, quelli lungo l'asse delle condotte saranno valutati al metro lineare per la larghezza fissata in progetto, indipendentemente da quella effettiva che l'Impresa fosse tenuta a ripristinare in funzione della effettiva larghezza degli scavi e del taglio delle pavimentazioni.

#### Art. 76. Murature in genere.

1. Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m<sup>2</sup> e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m<sup>2</sup>, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

2. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

3. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

---

4. Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.
5. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.
6. Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.
7. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso
8. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

#### Art. 77. Calcestruzzi

1. I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.
2. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### Art. 78. Conglomerato cementizio armato

1. Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.
2. Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.
3. I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.
4. Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.
5. Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### Art. 79. Solai

1. I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.
  2. Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.
  3. Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.
-

4. Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

#### Art. 80. Pavimenti

1. I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.
2. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.
3. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

#### Art. 81. Intonaci

1. I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.
2. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.
3. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.
4. Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.
5. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.
6. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### Art. 82. Lavori di metallo

1. Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.
2. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

#### Art. 83. Manodopera

1. Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.
  2. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.
  3. Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.
  4. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle
-

aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

5. L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

6. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

7. L'Impresa è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

8. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

⇒ per la fornitura di materiali;

⇒ per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

9. In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20 % sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

10. Il pagamento all'Impresa 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.

11. Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

## Art. 84. Noleggi

1. Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

2. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

3. Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

4. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

5. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

6. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

## Art. 85. Trasporti

1. Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

2. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

---

3. La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

---