



**LAVORI DI MANUTENZIONE DELLA RETE FOGNARIA  
E DEI RELATIVI MANUFATTI**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**ELABORATO**

**N. 2**

**DATA**

Marzo 2022

**REVISIONI**

**I Redattori**

Dott. Ing. C. Caudullo

Geom. N. Filoramo

**Il Presidente**

Prof. F. Fatuzzo

**Il Coordinatore della  
Sicurezza**

Geom. P. Raffa

**II R.U.P.**

Dott. Ing. Carmelita Caudullo

## Sommario

Sommario.....	2
CAPO. 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO.....	1
ART. 0 - PREMESSA .....	1
ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO .....	1
ART. 2 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE .....	2
ART. 3 - AMMONTARE DELL'APPALTO .....	6
ART. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI .....	6
ART. 5 - DICHIARAZIONE RELATIVA AI PREZZI .....	7
CAPO. 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	8
ART. 6 - MODALITÀ DI STIPULA DEL CONTRATTO .....	8
ART. 7 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO, DI LEGGI E REGOLAMENTI E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE.....	8
ART. 8 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO .....	9
ART. 9 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....	9
ART. 10 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE .....	9
ART. 11 - RECESSO .....	10
ART. 12 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO, GRAVE IRREGOLARITÀ E GRAVE RITARDO.....	10
ART. 13 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE.....	10
CAPO. 3 - ESECUZIONE DEI LAVORI .....	12
ART. 14 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE TECNICO E DI CANTIERE .....	12
ART. 15 - ORGANIZZAZIONE DELL'IMPRESA.....	13
ART. 16 - QUALITÀ, PROVENIENZA ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI.....	17
ART. 17 – FORNITUA E POSA DEL MATERIALE.....	18
ART. 18 - CONSEGNA E ESECUZIONE DEI LAVORI.....	19
ART. 19 - CONDOTTA DEI LAVORI .....	20
ART. 20 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI .....	25
ART. 21 - CONTROLLI IN CORSO D'OPERA.....	25
ART. 22 - PENALI .....	26
ART. 23 - LAVORI IN ECONOMIA.....	27
ART. 24 - LAVORI GIORNALIERI, FESTIVI E NOTTURNI – SERVIZIO DI REPERIBILITÀ.....	27
CAPO. 4 - DISCIPLINA ECONOMICA .....	29
ART. 25 - PAGAMENTI IN ACCONTO .....	29
ART. 26 - PAGAMENTI A SALDO.....	29
ART. 27 - LAVORI A MISURA .....	31
ART. 28 - LAVORI IN ECONOMIA.....	31
ART. 29 - ONERI DI DISCARICA.....	32
ART. 30 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO.....	32
ART. 31 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO .....	32

ART. 32 - REVISIONE PREZZI .....	32
ART. 33 - DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI E NUOVI PREZZI.....	32
ART. 34 - AUMENTO O DIMINUZIONE DEI LAVORI APPALTATI.....	33
ART. 35 - CESSIONE DEL CORRISPETTIVO D'APPALTO .....	33
CAPO. 5 - CAUZIONI E GARANZIE .....	34
ART. 36 - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE.....	34
CAPO. 6 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA .....	35
ART. 37 - NORME DI SICUREZZA GENERALI.....	35
ART. 38 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO .....	35
ART. 39 - PIANI DI SICUREZZA E COORDINAMENTO .....	35
ART. 40 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA .....	36
ART. 41 - OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA .....	36
CAPO. 7 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO .....	38
ART. 42 - SUBAPPALTO.....	38
CAPO. 8 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO .....	39
ART. 43 - RISERVE DELL'APPALTATORE.....	39
ART. 44 - L'ACCORDO BONARIO .....	39
ART. 45 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA.....	40
ART. 46 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....	41
ART. 47 - EFFETTI E DISCIPLINA DELLA RISOLUZIONE .....	42
CAPO. 9 - ULTIMAZIONE, CONTO FINALE E COLLAUDO.....	43
ART. 48 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE.....	43
ART. 49 - CONTO FINALE .....	43
ART. 50 - COLLAUDO .....	43
ART. 51 - APPROVAZIONE DEL CERTIFICATO DI COLLAUDO – ACCETTAZIONE DELL'OPERA .....	43
CAPO. 10 - NORME FINALI .....	45
ART. 52 - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE .....	45
ART. 53 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	50
ART. 54 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE .....	50
ART. 55 - CUSTODIA DEL CANTIERE .....	51
ART. 56 - CARTELLO DI CANTIERE .....	51
ART. 57 - GESTIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE ATTIVITÀ .....	52
CAPO 11 .....	56
PRESCRIZIONI TECNICHE .....	56
ALLEGATO 1.....	163
Scheda di intervento lavori.....	163

## **CAPO. 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO**

### **ART. 0 - PREMESSA**

Il presente documento contiene le clausole per la conduzione di un Accordo Quadro con un unico operatore economico ai sensi dell'art. 54 c. 3 del D. lgs. 50/2016 per l'esecuzione dei lavori afferenti interventi di manutenzione della rete fognaria meglio indicati e descritti nei successivi artt. 1 e 2. Esso contiene la disciplina generale inerente l'esecuzione degli interventi che saranno specificatamente individuati ed affidati all'operatore economico.

Gli interventi del presente Accordo Quadro sono finalizzati a:

- garantire la manutenzione della rete fognaria con l'esecuzione di tutti quegli interventi che necessitano di imprese dotate di attrezzature, personale e mezzi idonei alla manomissione stradale, riparazione di condotte e manufatti fognari e al successivo ripristino dei luoghi, nonché alla pulizia manuale di manufatti;

- assicurare il pronto intervento in caso di malfunzionamenti o guasti in rete;

il tutto allo scopo garantire regolarità e continuità del servizio.

Nell'Accordo Quadro, comunemente, la Stazione Appaltante fissa le clausole generali che regoleranno, per un certo lasso temporale, i contatti applicativi specifici da stipulare; nel presente appalto si ha un unico Contratto Attuativo, coincidente di fatto con il Contratto di Accordo Quadro, e l'aggiudicatario si impegna, pertanto, ad eseguire gli interventi di manutenzione che verranno assegnati fino ad esaurimento del plafond di gara.

Gli interventi di manutenzione presentano carattere di ripetitività e serialità, non sono predeterminati nel numero e nel tempo e saranno commissionati in funzione delle necessità tecniche di esecuzione stabilite dalla Stazione Appaltante senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezione alcuna o costituire vincolo, particolarmente nei casi in cui Enti proprietari o conduttori dovranno eseguire in proprio alcune parti dei lavori oppure quando la Stazione Appaltante stessa dovesse procedere con personale interno o con altra ditta, specializzata nello specifico settore, allo svolgimento di alcune attività previste nel presente Accordo.

I singoli interventi assegnati dalla Direzione Lavori dovranno essere eseguiti nel rispetto delle specifiche tecniche di cui alla documentazione tecnica fornita e comunque secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Fra i documenti di gara è presente il Computo Metrico Estimativo, basato sui dati statistici degli interventi eseguiti negli appalti di manutenzione degli ultimi anni, che presenta, comunque, carattere esclusivamente indicativo e orientativo delle quantità previste per un arco temporale di 12 mesi, che potrebbero, in ogni caso, subire variazioni anche notevoli in relazione alle esigenze contingenti.

Il ribasso da offrire in sede di gara è quello da applicare alle singole voci di Elenco Prezzi posto a base di gara e, come successivamente espressamente indicato all'art. 6; i prezzi unitari, ottenuti applicando l'unico ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, costituiranno i prezzi contrattuali e saranno da intendersi come fissi ed invariabili.

### **ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO**

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di lavori di manutenzione, rifunionalizzazione, ricostruzione e riabilitazione delle reti fognarie e dei relativi manufatti, anche in situazioni di pronto intervento. Oggetto dei lavori, da effettuarsi con l'impiego di manodopera specializzata, delle idonee attrezzature e delle forniture occorrenti, sono le reti fognarie gestite dalla SIDRA Spa nel territorio del Comune di Catania.
2. L'Appalto comprende, salvo più precise indicazioni che potranno essere impartite all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori (nel seguito DL), l'esecuzione delle seguenti tipologie di interventi, generalmente non programmabili, il più delle volte di piccola entità e che verranno definiti di volta in volta in funzione delle esigenze:

- a. manutenzione ordinaria e straordinaria delle reti fognarie di qualsiasi diametro e materiale;
  - b. pronto intervento diurno, notturno, nei giorni feriali e festivi relativamente alle attività connesse con il Servizio Fognatura;
  - c. rifunionalizzazione, ricostruzione, riabilitazione e realizzazione di brevi tratti di rete fognaria;
  - d. realizzazione di predisposizioni per allacciamenti alle reti fognarie;
  - e. pulizia di pozzetti, collettori e manufatti fognari in genere, da eseguirsi a mano operando all'interno dei manufatti stessi, qualora, a giudizio della D.L. o di suo incaricato, la quantità o la natura del materiale presente non consentano, o non rendano conveniente, interventi di tipo diverso;
  - f. indagini e rilievi in rete fognaria,
3. Sidra Spa, in vigore del presente contratto e nel rispetto delle vigenti disposizioni normative in materia, si riserva il diritto di eseguire con personale proprio, i lavori che riterrà opportuni in tutto il territorio di competenza dell'Appalto, nonché il diritto insindacabile di stipulare, per lavori contemplati nel presente capitolato, contratti anche con altre imprese e in tempi diversi, senza che ciò possa comportare motivo di richiesta alcuna da parte dell'Impresa esecutrice.
  4. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di far intervenire, mediante semplice richiesta scritta, le squadre dell'Appaltatore anche in comuni diversi da quelli oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto e ricadenti nel territorio della provincia senza che questi possa pretendere maggiori compensi o indennizzi di sorta.
  5. I lavori che per qualsiasi causa risultassero subito o in tempo successivo, mal eseguiti, dovranno essere ripristinati o realizzati nuovamente a cura e spese dell'Impresa e secondo le modalità impartite dalla DL; l'eventuale presenza di personale Sidra spa in cantiere non potrà essere invocata dall'Impresa a scarico delle proprie responsabilità.
  6. Sidra Spa si riserva la facoltà di eseguire prove e verifiche sugli interventi effettuati nell'ambito del presente appalto; tali eventuali prove e verifiche non impegnano la Committente all'accettazione delle opere, la quale avrà luogo solo a seguito del collaudo.
  7. Il periodo di garanzia relativo alla corretta realizzazione dei rinterri dello scavo e dei ripristini delle pavimentazioni sarà della durata di due anni a far data l'ultimazione dei lavori. Durante tale periodo l'Impresa sarà comunque ad ogni effetto responsabile di eventuali danni a persone o cose che potessero verificarsi in conseguenza della non perfetta esecuzione dei lavori o per le cause da essa conseguenti. Alla stessa saranno altresì addebitati i costi di eventuali sanzioni che dovessero essere comminate dagli Enti preposti entro i due anni dall'ultimazione dei lavori.

## **ART. 2 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

1. Le opere che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi, in maniera indicativa ma non esaustiva, come appresso indicato, salvo diverse disposizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione Lavori:
  - a. disfacimenti e demolizioni di pavimentazioni e massicciate stradali di ogni genere;
  - a. scavi per la ricerca o per la posa in opera di tubazioni e per la costruzione di manufatti;
  - b. opere provvisoriale per il contenimento delle pareti dello scavo di qualsiasi tipo e specie;
  - c. fornitura, trasporto e posa in opera di brevi tratti di tubazioni in ghisa sferoidale, in grés, in acciaio, in materiali plastici ecc., nonché di pezzi speciali, giunzioni e di apparecchiature

- complementari ed accessorie, bullonerie, pozzetti prefabbricati compreso eventuali opere provvisorie propedeutiche ed indispensabili per l'esecuzione dei lavori (by pass, ecc);
- d. eventuali forniture indicate dalla D.L.
  - e. fornitura e montaggio di idonei mezzi, sostegni ed impalcature per consentire l'intervento su tubazioni fuori terra;
  - f. rinterri degli scavi, sistemazione superficiale delle terre, conferimento alle discariche controllate dei materiali, ripristino delle massicciate stradali, ripristino delle fosse e dei canali, delle pavimentazioni, e di quant'altro esistente nel sottosuolo, che venisse manomesso nel corso dell'esecuzione dei lavori;
  - g. arte muraria di qualsiasi natura e tipo, quali demolizioni, costruzioni in muratura o calcestruzzo, intonaci, tinteggiature ed altro;
  - h. opere di scavo, di ripristino della sede stradale ed altre tipologie di intervento richieste dalla DL, anche per l'esecuzione di lavori in assistenza al personale della committenza, per la realizzazione di interventi programmati quali, ad esempio, posa condotte, riqualificazione manufatti fognari ecc..
  - i. interventi di riparazione, riqualificazione e rinnovo delle reti fognarie e/o degli allacciamenti esistenti, secondo le modalità e le indicazioni previste nel CSA, negli schemi tipo, o che verranno di volta in volta concordate con la DL, compresa la fornitura di tutto il materiale necessario, salvo diversa indicazione della DL; resta facoltà della Stazione Appaltante eseguire in tutti i casi gli interventi sopra richiamati facendo ricorso al proprio personale;
  - j. realizzazione di nuovi allacci fognari, compresa la fornitura dei materiali, salvo diversa disposizione della DL.
  - k. effettuazione di opere, provviste e lavori occorrenti per la sorveglianza, rifacimento, manutenzione e ricostruzione dei piani viabili che vengono alterati in seguito ai lavori di qualsiasi natura commissionati a qualsiasi titolo dalla DL, sia su strade aventi semplice massicciata compresa ovvero pavimentazione permanente di qualsiasi tipo e natura, siano esse statali, provinciali, comunali, ecc;
  - l. prestazione di manodopera specializzata in grado di operare in maniera autonoma anche con servizio in atto e quindi in presenza di acque reflue; compresa la fornitura delle apparecchiature necessarie per lavorare in presenza di acqua (pompe, ecc) e/o la formazione di eventuali by-pass temporanei per la deviazione dei flussi (palloni otturatori, pompa, condotta volante, etc.);
  - m. pulizia di pozzetti, collettori e manufatti fognari in genere, da eseguirsi a mano operando all'interno dei manufatti stessi, qualora, a giudizio della D.L. o di suo incaricato, la quantità o la natura del materiale presente non consentano, o non rendano conveniente, operare diversamente;
  - n. indagini e rilievo reti con restituzione delle informazioni, georeferenziate, in formato dwg
  - o. prestazione di manodopera, forniture di materiali e noleggio di veicoli ed attrezzature per lavori liquidabili in economia, non suscettibili di esatta preventiva valutazione e non liquidabili a misura.

L'incidenza delle varie categorie di lavori è orientativamente così distribuita

N.	CATEGORIE	LAVORI %
1	Scavi, compreso rinterro e ripristino provvisorio della pavimentazione stradale	18,00
2	Murature varie, pozzetti, chiusini, etc.	22,00
3	Conglomerati cementizi armati e non	2,00

4	Tubazioni per fognatura (fornitura, trasporto e posa, riabilitazioni, pulizia)	15,00
5	Scarifiche e pavimentazioni varie	16,00
6	Opere varie	3,00
7	Allacciamenti in fognatura	4,00
8	Ispezioni, verifiche e rilievo di reti, manufatti, allacci, comprensivi di accesso ai collettori e manufatti e prove con traccianti	8,00
9	Apparecchiature elettromeccaniche e griglie (pulizia, manutenzione, sostituzione)	12
	<b>Totale lavori</b>	<b>100,00</b>

I lavori oggetto dell'appalto si svolgeranno, in massima parte, in aree e strade pubbliche, pertanto particolare attenzione dovrà essere posta al fine di evitare situazioni a rischio. In particolare, preliminarmente all'esecuzione di ciascun intervento, l'Appaltatore dovrà predisporre la segnaletica, secondo le vigenti norme in materia, necessaria a garantire la sicurezza. Inoltre gli operatori, dovranno essere visibili sia di giorno che di notte mediante indumenti da lavoro fluorescenti e rifrangenti.

2. Il presente appalto prevede l'esecuzione di ispezioni ed interventi in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, quali vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, cunicoli, ecc. (allegato IV D.Lgs 81/08), anche in condizioni di carenza di ossigeno, luce e possibile presenza di gas; pertanto l'appaltatore dovrà adempiere a quanto prescritto dal D.Lgs 81/08, in particolare all'art. 66 "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento" ed all'art. 121 "Presenza di gas negli scavi" ed essere in possesso, dei requisiti di qualificazione di cui al DPR 177/2011.

Tutte le unità impiegate per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto dell'appalto, dovranno pertanto essere in possesso di:

- documentazione, presentata preventivamente, attestante l'avvenuta vaccinazione (secondo quanto prescritto dal medico competente in relazione al livello di rischio);
  - adeguata qualifica per l'espletamento di attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati quali vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, cunicoli, ecc., ai sensi dell'art. 2 c. 1 del D.P.R. 177 /2011.
3. Rientrano tra le attività ricomprese in appalto gli interventi per l'interruzione temporanea dei flussi all'interno dei tronchi fognari mediante l'utilizzo di pallone otturatore o di altri sistemi di sbarramento e l'installazione di impianti e di mezzi d'opera atti a garantire la continuità di funzionamento dei sistemi fognari durante gli interventi di riparazione delle fognature ordinati dalla DL alla stessa Ditta.
4. Rientrano tra gli oneri dell'Appaltatore, la sorveglianza e la vigilanza dello stato di manutenzione degli interventi effettuati nelle varie sedi stradali a seguito dei lavori di cui ai punti precedenti comprese tutte le opere di ripristino e messa in sicurezza
5. I lavori da eseguire potranno prevedere la contemporanea presenza di più imprese operanti per conto di Sidra S.p.a. nello stesso cantiere, in particolare la D.L. potrà disporre, ove ritenga necessario, l'intervento contestuale della ditta appaltatrice dei servizi di espurgo e pulizia condotte fognarie. In tali casi la ditta affidataria dei lavori edili e la ditta affidataria dei servizi di espurgo e pulizia dovranno collaborare, nel pieno rispetto delle prescrizioni indicate nel PSC e/o impartire in cantiere dal CSE, onde evitare rallentamenti nelle reciproche attività, riducendo al massimo i possibili rischi da interferenze.
6. I lavoratori dell'Impresa devono rispettare, nell'ambito del presente appalto, un turno di reperibilità da effettuarsi nei giorni feriali e festivi in orario diurno e notturno, anche in caso di

scioperi ufficiali, ed in qualsiasi condizione climatica, per interventi di riparazioni di perdite, di pulizia, e per l'eliminazione di disservizi di qualsiasi natura, ritenuti urgenti ad insindacabile giudizio della Committente.

7. L'appaltatore dovrà garantire per l'esecuzione dei lavori, nel territorio di cui al presente Appalto, la disponibilità contemporanea, per ogni giorno lavorativo, di un adeguato numero di squadre, da concordare periodicamente con il D.L., anche in considerazione di eventuali riposi compensativi del personale per interventi eseguiti in giorni festivi, in orario notturno e per interventi in emergenza, come dettagliatamente disciplinato al successivo art.15.
8. Dovrà essere assicurata la presenza tra i lavoratori dell'impresa di un addetto alle emergenze, un addetto al primo soccorso un addetto all'antincendio, opportunamente formati al fine di poter fronteggiare eventuali incidenti o imprevisti (necessità di pronta evacuazione dei lavoratori, verificarsi di incendio o altro pericolo grave ed immediato, necessità di fornire un primo soccorso al personale colpito da infortunio) che dovessero eventualmente intervenire durante le lavorazioni.
9. I particolari esecutivi delle opere di cui ai precedenti punti potranno, in casi particolari, rilevarsi da disegni o schemi forniti in corso d'opera dalla DL.. Riguardo alla forma ed alle dimensioni delle opere, l'Impresa sarà tenuta ad osservare quanto indicato dalle disposizioni della DL emanate mediante comunicazioni scritte, verbali o mediante presentazione di elaborati grafici esecutivi comprensivi di particolari.
10. Le opere da eseguire non faranno parte di un complesso unitario ma saranno indipendenti fra loro, site in località diverse e potranno differenziarsi per caratteristiche tecniche, dimensioni, impegno esecutivo, ecc.. I singoli lavori verranno ordinati dalla Direzione Lavori a proprio insindacabile giudizio, mediante specifici Ordini di Lavoro (ODL), con le esigenze di gestione che si presenteranno di volta in volta e comunque in modo da assicurare la buona organizzazione dei relativi interventi. La particolare natura dei lavori appaltati comprende opere non predeterminabili al momento della consegna dei lavori, pertanto non è prevista all'atto della stessa la fornitura all'impresa appaltatrice di elaborati tecnici (al di fuori degli schemi tipologici allegati) o programmi dei lavori da eseguirsi per l'intero appalto.
11. Detti Ordini di Lavoro riporteranno la data di inizio e, laddove possibile, i tempi previsti per l'esecuzione dell'intervento.
12. Il Direttore Tecnico dell'Impresa o un suo delegato, accettato dalla Direzione Lavori, dovrà giornalmente ritirare, obbligatoriamente non oltre le ore 07:45, presso gli uffici della Sidra., l'ODL a firma del DL o del tecnico aziendale responsabile dell'Ufficio Manutenzione. L'ODL definirà i singoli interventi da eseguire. Qualora nessuno venga a ritirare il "Ordine di Lavoro", lo stesso verrà inviato all'Impresa a mezzo posta elettronica e si riterrà pertanto conosciuto dalla stessa. Durante il corso della giornata potranno essere richiesti anche telefonicamente ulteriori interventi, che ad insindacabile giudizio della D.L. potranno avere priorità sugli interventi trascritti sul "Ordine di Lavoro". L'appaltatore dovrà comunque eseguire gli interventi, trascritti nel "Ordine di Lavoro", entro 24 (ventiquattro) ore dalla consegna, salvo diversa indicazione.
13. Indicazioni più precise potranno essere, di volta in volta, impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, per realizzare secondo le norme tecniche di legge e di regolamento vigenti nel settore, lavorazioni specifiche, ma sempre nel rispetto dell'esecuzione a regola dell'arte.
14. La scelta dei metodi e del tipo di intervento ed in particolare delle opere di riparazione, potrà essere indicata dalla Direzione Lavori della Sidra Spa, che di volta in volta potrà decidere le soluzioni più idonee da adottare anche in considerazione della presenza di eventuali altri sottoservizi, quali tubazioni e cavi in genere, ai quali dovrà essere rigorosamente evitato qualsiasi danneggiamento.
15. Tenuto conto delle particolari caratteristiche dei servizi interessati dalle prestazioni in appalto, nonché della necessità per la Committente di garantire la sicurezza e la piena efficienza delle reti senza soluzione di continuità a salvaguardia dell'ambiente nonché della pubblica

incolumità, l'Appaltatore dovrà garantire tassativamente, in qualsiasi momento della giornata, sia nei giorni feriali che festivi, l'intervento tecnico di squadre operative entro il termine massimo di 2 ore dal momento della segnalazione per **“Pronto Intervento nei casi di pericolo”** effettuata da parte della Committente alle utenze telefoniche fisse e mobili comunicate precedentemente dall'Appaltatore. Il mancato rispetto di tale tempistica porterà all'applicazione di quanto previsto al successivo art. 22.

16. Restano a carico dell'Impresa Aggiudicataria tutte le responsabilità per danni arrecati ai sottoservizi e per quelli di riflesso che eventualmente dovessero subire i terzi.
17. Tutti gli oneri derivanti dalle condizioni esecutive innanzi esposte sono compresi e compensati nei prezzi unitari di cui all'allegato elenco prezzi.

### ART. 3 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo a base dell'affidamento è definito come segue:

- |                 |   |              |
|-----------------|---|--------------|
| 1)              | Importo Lavori soggetto a ribasso (comprensivo degli oneri per la sicurezza intrinseci alle lavorazioni da eseguire): | € 223.211,00 |
| 2)              | Oneri per la sicurezza aggiuntivi (non soggetti a ribasso):   | € 16.789,00  |
| IMPORTO TOTALE: |   | € 240.000,00 |

La Committente si riserva la facoltà di incrementare, alle medesime condizioni, gli importi del Contratto nel rispetto dei limiti di legge.

In ogni caso la stipulazione del Contratto non costituisce per la Committente impegno ad esaurire o impegnare integralmente l'importo contrattuale.

L'Appaltatore non può, di propria iniziativa, salvo precedente autorizzazione scritta di Sidra Spa, introdurre variazioni o addizioni ai lavori assunti, rispetto alle previsioni contrattuali.

L'Appaltatore ha comunque l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ordinate dalla Stazione Appaltante, entro il limite di massimo 1/5 (un quinto) in aumento o in diminuzione, rispetto all'importo contrattuale, senza avanzare alcuna riserva.

Tali variazioni devono notificarsi tempestivamente e per iscritto all'Appaltatore e la loro attuazione non dà diritto allo stesso di richiedere ulteriori compensi.

Non sono soggetti a ribasso i soli costi della sicurezza aggiuntivi.

### ART. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI

- 1) Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207/2010 e in conformità all'allegato «A», i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG6», così come riportato nella seguente tabella.

CATEGORIA	LAVORAZIONE	EURO	CLASSIFICA
OG 6	acquedotti, gasdotti, oleodotti, fognature, ecc (lavori in appalto)	240.000,00	I
	Di cui oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	16.789,00	

I lavori oggetto dell'appalto sono subappaltabili ai sensi e nella misura previste dalla normativa in vigore all'atto della pubblicazione della procedura di affidamento (D. Lgs. 50/2016 e s.m.i – L. 21/2020 e D. L. 77/2021).

## ART. 5 - DICHIARAZIONE RELATIVA AI PREZZI

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

a) *Di avere preso conoscenza delle opere da eseguire, di avere visitato le località interessate dai lavori e di averne accertato le condizioni generali e particolari che possono influire sull'esecuzione dell'opera, ivi comprese le condizioni di viabilità, di accesso, di presenza di altri sottoservizi anche appartenenti ad altri soggetti.*

b) *Di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori.*

c) *Di avere valutato nella formulazione dell'offerta tutti gli obblighi ed oneri elencati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali quanto sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti e quanto altro inerente la buona esecuzione dei lavori, compresi gli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di conduzione di lavori e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori, gli oneri relativi al mantenimento di un servizio di pronto intervento per lavori urgenti anche al di fuori del normale orario di lavoro, anche in ore notturne e giorni festivi e di avere considerato tutti i fatti che possono influire sugli oneri di manutenzione delle opere fino al collaudo.*

d) *Di avere considerato la distanza delle cave di prestito, aperte o da aprirsi, e le condizioni di operabilità delle stesse per la durata e l'entità dei lavori.*

e) *Di avere considerato la distanza delle pubbliche discariche e/o impianti di depurazione e le condizioni imposte dagli organi gestori competenti. In carenza, di essere nelle condizioni di potere fruire di discariche private autorizzate, a distanze compatibili con l'economia dei lavori, e pagando gli eventuali oneri di accesso alla discarica o di avere valutato la necessità di reperire delle aree da adibire a discarica acquisendo preventivamente e tempestivamente a propria cura e spese le autorizzazioni di legge nonché gli oneri di discarica.*

f) *Di avere preso conoscenza e valutato tutte le circostanze generali e particolari che possono avere influito sulla determinazione dei prezzi di elenco e delle condizioni contrattuali e che possono influire sulla esecuzione dell'opera, e di avere riferito a prezzi remuneratori l'offerta che starà per fare, tenendo conto anche degli oneri previsti per la redazione dei piani di sicurezza.*

g) *Di essere perfettamente edotto sulla tipologia dei lavori oggetto dell'appalto che, per natura, entità ed ubicazione sul territorio richiedono la presenza di operatori qualificati e debitamente attrezzati (nel rispetto delle vigenti disposizioni normative e di legge in materia di sicurezza del lavoro) anche per ispezioni ed interventi all'interno delle condotte fognarie, in condizioni di carenza di ossigeno, luce e possibile presenza di gas. In particolare, vista la natura, entità e diffusione sul territorio dei lavori oggetto dell'appalto, l'Impresa dovrà approntare un numero adeguato di squadre operative, dotate delle attrezzature e mezzi necessari per l'esecuzione degli interventi giornalmente assegnati con apposito ODL ed, in casi eccezionali od urgenti, in qualsiasi altro modo disposti dalla D.L..*

h) *Di essere a perfetta conoscenza del Regolamento Comunale recante norme per il controllo delle attività di posa di impianti sotterranei, che ai sensi dell'art. 8 del c.s.a. è parte integrante dei documenti di contratto, e di assicurare pertanto l'uniformità a tutto quanto ivi prescritto, restando inteso che nessun maggior onere potrà essere riconosciuto all'impresa in caso di ritardo nel completamento delle procedure di ottenimento del nulla osta all'esecuzione dei lavori. Per quanto sopra, eventuali sanzioni derivanti da violazioni delle disposizioni del Regolamento saranno poste a carico dell'Impresa esecutrice.*

*i) Di regolare i rapporti con gli aventi causa a propria discrezione, contrattando e pagando le indennità dovute per le occupazioni temporanee delle aree necessarie a sviluppare i cantieri, i depositi, gli accessi, le cave, ecc., tenendo l'Amministrazione completamente estranea.*

*l) Di accettare integralmente i prezzi unitari, ottenuti applicando l'unico ribasso offerto in sede di gara all'elenco dei prezzi unitari, in base a valutazioni e calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e pericolo, e che rimangono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, anche di forza maggiore e straordinaria, per tutta la durata dell'appalto.*

*m) Di riconoscere esplicitamente che nella determinazione dei prezzi l'Ente Appaltante ha tenuto conto di quanto può occorrere per dare l'opera compiuta a regola d'arte, incluso l'utile e tutto quanto necessario a garantire gli obblighi per l'esecuzione delle attività così come previsto al presente Capitolato Speciale d'Appalto.*

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato) o che si riferiscono a condizioni soggette a revisione.

## **CAPO. 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **ART. 6 - MODALITÀ DI STIPULA DEL CONTRATTO**

- 1) Il contratto è stipulato a misura.
- 2) I prezzi unitari, ottenuti applicando l'unico ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara all'elenco dei prezzi unitari posto a base di gara, costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi come fissi ed invariabili.
- 3) I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 3, comma 1.

### **ART. 7 - INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO, DI LEGGI E REGOLAMENTI E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE**

- 1- L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite e richiamate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, nella legislazione vigente in materia di Lavori Pubblici e nel Contratto di appalto. L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia e/o Regione Sicilia derivanti sia da leggi sia da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D. Lgs. 50/2016 e ss. *mm.e ii*, al D. Lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni ed integrazioni o disposizioni impartite dalle A.S.L., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R..

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui:

- a. al Titolo V del d.lgs. 81/2008 (dall'allegato XXIV al XXXII) in materia di segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro, nonché quanto prescritto dal Disciplinare Tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo (Decreto 10/07/2002 - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti);
- b. al Capo II del Titolo VIII del d.lgs. 81/2008 – Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro;
- c. al d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada) e ss. *mm.e ii*;

- d. al D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e ss. *mm.e ii* (Regolamento di esecuzione di attuazione del Nuovo codice della strada).
- 2- In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
- 3- L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e degli interventi; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

## **ART. 8 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

- 1- Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a. il Capitolato Generale d'Appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n.145 e ss.mm.ii., per quanto richiamato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto;
  - b. il Regolamento di Direzione Lavori di cui al decreto n. 49 del 07/03/2018
  - c. il presente Capitolato Speciale d'Appalto
  - d. Particolari esecutivi Tipologici
  - e. Elenco Prezzi Aziendale
  - f. Il vigente Prezzario Regionale della Regione Sicilia (con esclusione delle sole voci relative alle opere provvisoriale di sicurezza, in quanto già presenti nell'Elenco Prezzi Aziendale).
  - g. Il Piano di sicurezza e coordinamento di cui all'art. 91 comma1 lett a) dell'allegato XV del D.Lgs 81/08
  - h. Il Regolamento Comunale recante norme per il controllo delle attività di posa di impianti sotterranei
  - i. L'offerta prodotta dall'appaltatore in sede di gara

Con riferimento al Regolamento Comunale recante norme per il controllo delle attività di posa di impianti sotterranei si precisa che, poiché lo stesso è oggetto di modifiche e revisioni da parte del Comune di Catania, rimane onere dell'Impresa verificare periodicamente le eventuali modifiche introdotte allo stesso e garantirne il rispetto.

## **ART. 9 - DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

- 1- La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa ed incondizionata accettazione di tutte le norme e disposizioni che regolano il presente appalto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
- 2- L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità della documentazione, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

## **ART. 10 - FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

- 1- In caso di fallimento dell'Appaltatore, la Stazione Appaltante ha la facoltà di avvalersi, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del d. lgs. 50/2016.

- 2- Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di un'impresa mandante, trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del D.L.vo n. 50/2016.

#### **ART. 11 - RECESSO**

- 1- La Stazione Appaltante ha il diritto di recedere unilateralmente - in qualunque tempo ed a suo insindacabile giudizio - dal contratto previo il pagamento dei lavori eseguiti, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
- 2- Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.
- 3- L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.
- 4- La Stazione Appaltante può trattenere le opere provvisorie che non siano in tutto o in parte asportabili ove le ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'Appaltatore, per il valore delle opere non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere al momento dello scioglimento del contratto.
- 5- L'Appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della Stazione Appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese ed in suo danno.

#### **ART. 12 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER GRAVE INADEMPIMENTO, GRAVE IRREGOLARITÀ E GRAVE RITARDO**

- 1- Quando il Direttore dei lavori accerti che comportamenti dell'Appaltatore concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tali da compromettere la buona riuscita dei lavori, invia al Responsabile del Procedimento un'apposita relazione, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente e che devono essere accreditati all'Appaltatore.
- 2- Su indicazione del Responsabile del Procedimento, il Direttore dei lavori formula la contestazione degli addebiti all'Appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al Responsabile del Procedimento.
- 3- Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'Appaltatore abbia risposto, la Stazione Appaltante su proposta del Responsabile del Procedimento dispone la risoluzione del contratto.
- 4- In sede di liquidazione finale dei lavori dell'appalto risolto è determinato l'onere da porre a carico dell'Appaltatore inadempiente in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'art. 110, comma 1 del d.lgs. n. 50/2016.
- 5- Relativamente alla disciplina della risoluzione del contratto, per quanto non previsto nel presente articolo e nel presente Capitolato, troveranno applicazione le disposizioni della vigente normativa.

#### **ART. 13 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE**

- 1- Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a. le spese contrattuali;

- b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relative al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
- 2- Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.
- 3- Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore.
- 4- A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
- 5- Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa, secondo il regime dello split payment

### CAPO. 3 - ESECUZIONE DEI LAVORI

#### ART. 14 - RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE TECNICO E DI CANTIERE

- 1- La Sidra spa si riserva la facoltà di richiedere all'appaltatore di eleggere domicilio in uno dei comuni ricadenti nel territorio servito.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal Direttore dei Lavori o dal R.U.P., ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, all'Appaltatore o colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori presso il domicilio appositamente eletto, tramite pec, e-mail, o brevimano.

L'appaltatore dovrà organizzarsi sul territorio oggetto dell'appalto con propri cantieri idonei a svolgere tutte le attività di supporto, rimessaggio, coordinamento, di ufficio, di servizio per il personale.

- 2- L'Appaltatore deve altresì comunicare la persona o le persone autorizzate a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute da Sidra. S.p.A.; gli atti da cui risulti tale designazione sono allegati al contratto.
- 3- L'Appaltatore, anche in caso di Raggruppamenti o Associazioni Temporanee e/o Consorzi stabili e, in generale, i soggetti di cui all'art.45 del D.Lgs. n.50/2016 e ss.mm.ii., prima della consegna dei lavori, nominano, comunicandolo con lettera raccomandata al R.U.P. e al Direttore dei Lavori, un proprio direttore tecnico, in possesso dei requisiti previsti dalla disciplina vigente. Il direttore tecnico assume la piena responsabilità tecnica ed amministrativa della conduzione dell'appalto. La Direzione Lavori riconoscerà nel Direttore Tecnico così designato l'unica figura delegata per le questioni riguardanti la gestione e la conduzione delle attività di cui al presente appalto.
- 4- Il direttore tecnico dell'impresa appaltatrice è, inoltre, responsabile dell'esatto adempimento di quanto prescritto dalla disciplina vigente in merito all'organizzazione dei cantieri e all'esecuzione delle opere, allo specifico fine di evitare infortuni agli addetti ai lavori, assicurare la perfetta stabilità e sicurezza delle strutture ed evitare qualsiasi ipotesi di pericolo alla pubblica e privata incolumità.  
A tale fine, il direttore tecnico dell'impresa appaltatrice assume - in materia di sicurezza e salute dei lavoratori, nonché di tutela ambientale – tutte le competenze e responsabilità, previste dalla legge a carico dell'Appaltatore e da questi delegate. Resta inteso che nei casi in cui non sia possibile delegare alcune delle precitate competenze e responsabilità, l'Appaltatore le assume e ne risponde direttamente.
- 5- Rimane fermo l'obbligo dell'Appaltatore di svolgere attività di controllo sull'esercizio delle competenze delegate nonché l'esercizio diretto - da parte dell'Appaltatore - di quelle non delegabili per legge, ovvero non espressamente delegate.
- 6- L'Appaltatore - anche tramite il proprio direttore tecnico ove questi ne abbia specifico mandato - può nominare, con le stesse modalità di cui al comma 1 del presente articolo, uno o più Direttori di cantiere, per lo svolgimento di tutte le attività in assistenza al Direttore Tecnico in uno o più cantieri determinati. Fermo restando il coordinamento unico in capo al Direttore Tecnico che ai sensi del precedente comma 3 rappresenta l'unica figura delegata dall'appaltatore per la gestione dei rapporti con la Direzione dei Lavori.
- 7- Il R.U.P. è in facoltà di rifiutare, per giustificati motivi, il direttore tecnico ovvero il/i direttore/i di cantiere nominati dall'Appaltatore ovvero di esigerne la sostituzione.

## ART. 15 - ORGANIZZAZIONE DELL'IMPRESA

- 1) L'Impresa dovrà predisporre prima della consegna dei lavori un'ideale struttura organizzativa, preventivamente verificata e approvata dalla SIDRA S.p.A., mediante l'allestimento di:
  - a. una sede operativa strategicamente ubicata all'interno o in prossimità dell'area dei comuni di intervento oggetto dell'appalto, **comunque tale da assicurare il raggiungimento del luogo di intervento entro due ore dalla chiamata**, idonea al ricovero dei mezzi d'opera necessari alla conduzione delle lavorazioni previste in appalto, dotate di linea telefonica e linea indipendente per il fax, di casella postale e-mail certificata;
  - b. La Ditta, anche nel caso in cui l'aggiudicatario risulti un Consorzio, un Associazione o un Raggruppamento di Imprese, dovrà istituire un unico ufficio tecnico/amministrativo adeguato con funzioni di interfaccia con la DL per la gestione tecnico/contabile degli ordini affidati durante l'intera durata dell'appalto. Tale struttura dovrà garantire l'espletamento di tutte le attività tecniche ed amministrative finalizzate al corretto allibramento dei lavori eseguiti.
  - c. La Ditta, anche nel caso in cui l'aggiudicatario risulti un Consorzio, un Associazione o un Raggruppamento di Imprese, dovrà organizzare e costituire, una struttura unitaria di pianificazione e dispacciamento per la ottimizzazione della assegnazione/schedulazione dei singoli interventi alle squadre operative sul territorio;
  - d. La Ditta dovrà assicurare la presenza continua e costante dei soggetti preposti alla pianificazione ed organizzazione degli interventi presso la propria struttura operativa.

Il costo di tale organizzazione è compensato nei prezzi di cui all'Elenco Prezzi allegato.

- 2) Per l'intero appalto è richiesta la seguente **dotazione di squadre operative**:

**Squadre operanti in orario ordinario** (giorni feriali dal lunedì al venerdì dalle ore 07:30 alle ore 16:30)

In orario ordinario, per la copertura del territorio oggetto degli interventi di cui al presente Appalto, l'Appaltatore dovrà garantire la disponibilità contemporanea di un numero di squadre adeguato e sufficiente ad assicurare i tempi di intervento previsti al successivo art. 19. Tale numero di squadre dovrà essere garantito costantemente per ogni giorno lavorativo anche in considerazione di eventuali riposi compensativi del personale per interventi eseguiti in giorni festivi, in orario notturno e per interventi in emergenza.

I lavori dovranno essere di norma eseguiti dall'Appaltatore nell'arco dell'ordinario orario di lavoro come sopra definito, salvo diversa disposizione della D.L.. Qualora infatti, per particolari esigenze, la D.L. ravvisi la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente oltre il normale orario di lavoro, nessun ulteriore indennizzo spetterà all'Imprenditore.

In ogni caso, è onere dell'Appaltatore assicurare in ogni momento la dotazione di personale e mezzi in misura adeguata al numero di richieste di intervento ordinate dalla Committente, inclusi eventuali casi di "Pronto intervento in caso di pericolo", senza che per questo l'Appaltatore stesso possa pretendere alcun ulteriore compenso.

Resta comunque stabilito che in ragione della tipologia dell'appalto la Committente non assicura un numero costante di interventi di manutenzione, potendo lo stesso variare in più o in meno in funzione delle effettive necessità del servizio, senza che per ciò l'Appaltatore possa aver diritto ad alcun riconoscimento.

**Squadre operanti al di fuori dell'orario ordinario:**

**Lavoro oltre l'orario ordinario in giorni feriali**

Per lavoro eseguito oltre l'orario ordinario in giorni feriali si intende quello eseguito nei giorni feriali tra le ore 06:00 e le ore 07:30 e tra le ore 16.30 e le ore 22.00 del giorno stesso, nonché il sabato.

Per l'esecuzione dei lavori programmati oltre l'orario ordinario in giorni feriali l'Appaltatore dovrà garantire la disponibilità di un numero sufficiente di squadre tale da assicurare, in ogni caso, l'esecuzione e gli interventi nei tempi di cui all'art. 19.

La consistenza delle squadre tipo operanti al di fuori del l'orario ordinario in giorni feriali, deve essere del tutto analoga per tipologia a quella delle squadre operanti durante l'orario ordinario; tali squadre dovranno inoltre essere dotate di adeguati dispositivi illuminanti per svolgere il lavoro in sicurezza anche nei confronti della circolazione stradale.

Per gli interventi eseguiti oltre l'orario ordinario in giorni feriali verranno riconosciute le maggiorazioni di cui al successivo art. 24, punto 5.

### **Lavoro festivo e notturno**

Per lavoro notturno si intende quello eseguito esclusivamente tra le ore 22.00 e le ore 6.00 del giorno successivo, mentre per lavoro festivo si intende quello eseguito dalle ore 00,00 alle ore 24,00 della Domenica o della Festività.

Per l'esecuzione dei lavori programmati in orario notturno, la domenica e nei giorni festivi l'Appaltatore dovrà garantire la disponibilità di un numero sufficiente di squadre tale da assicurare, in ogni caso, l'esecuzione e gli interventi nei tempi di cui all'art. 19.

Per gli interventi eseguiti in tale fascia oraria verranno riconosciute le maggiorazioni di cui al successivo art. 24, punto 6.

### **Interventi in reperibilità**

Sono definiti interventi di reperibilità tutti quegli interventi non programmati per i quali l'Impresa abbia ricevuto specifica chiamata da parte della D.L. o del Tecnico Reperibile, al di fuori dell'orario ordinario.

L'Impresa dovrà a tal fine mettere a disposizione della Stazione Appaltante un responsabile ed una squadra operativa per l'esecuzione dei suddetti interventi

Per tali interventi, oltre alle maggiorazioni previste nell'art. 24 punti 5. e 6., verrà riconosciuto il compenso addizionale per intervento di reperibilità previsto in elenco Prezzi (voce SF11).

- 3) Ogni squadra deve garantire la completa autonomia esecutiva dell'intervento affidato.
- 4) Ogni operaio dovrà essere dotato di idoneo abbigliamento da lavoro, rispondente ad esigenze di funzionalità, protezione, sicurezza e comodità riportante il logo della Ditta e cartellino identificativo per l'immediata individuazione.
- 5) Personale e mezzi necessari per l'esecuzione delle attività (dotazione minima):
  - a) numero una o più squadre operative, formate normalmente ciascuna da due unità, salvo casi specificatamente indicati dalla Direzione Lavori o dal Coordinatore per la sicurezza
  - b) attrezzatura e mezzi per ciascuna squadra operativa
    - Carriola
    - Lampade portatili
    - Scale semplici portatili
    - Attrezzatura per l'apertura dei chiusini stradali
    - Utensili a mano (martello, mazzuolo, pala, piccone ...)
    - Furgone
    - Autocarro con cassone ribaltabile
    - Autocarro con grù

- Miniescavatore
- Escavatore
- Compattatore (piastra vibrante)
- Gruppo elettrogeno da 6 KVA
- Smerigliatrice con motore a scoppio
- Martello demolitore
- Pompa sommersa per liquame
- Palloni otturatori per fognatura
- Cerca chiusini
- Scale in alluminio
- Fari a batteria
- Transenne, birilli, rete, segnaletica di cantiere
- Cartello di cantiere come di seguito indicato

c) attrezzatura e dispositivi a garanzia della sicurezza

Le squadre dovranno operare in modo indipendente ed avere quindi ognuna l'attrezzatura necessaria per le lavorazioni previste.

Tutte unità presenti dovranno possedere adeguata qualifica per l'espletamento delle attività di cui al presente appalto ed essere in possesso di documentazione, presentata preventivamente, attestante l'avvenuta vaccinazione secondo quanto sarà disposto dal medico competente.

Con riferimento al personale impiegato per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto dell'appalto, si precisa che, ai sensi dell'art. 2 c. 1 del D.P.R. 177 del 14 settembre 2011, per le attività in ambienti confinati sono obbligatori i seguenti requisiti:

- presenza di personale, in percentuale non inferiore al 30% della forza lavoro, con esperienza almeno triennale relativa a lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, assunto con contratto di lavoro subordinato a tempo indeterminato ovvero anche con altre tipologie contrattuali o di appalto, a condizione che, in questa seconda ipotesi, i relativi contratti siano stati preventivamente certificati ai sensi del Titolo VIII, Capo I, del D.Lgs. 10/09/03 n. 276. Tale esperienza deve essere necessariamente in possesso dei lavoratori che svolgono le funzioni di preposto;
- avvenuta effettuazione di attività di informazione e formazione di tutto il personale, ivi compreso il datore di lavoro ove impiegato per attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, specificamente mirato alla conoscenza dei fattori di rischio propri di tali attività, oggetto di verifica di apprendimento e aggiornamento;
- possesso di dispositivi di protezione individuale, strumentazione e attrezzature di lavoro idonei alla prevenzione dei rischi propri delle attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati e avvenuta effettuazione di attività di addestramento all'uso corretto di tali dispositivi, strumentazione e attrezzature, coerentemente con le previsioni degli artt. 66 e 121 e all'allegato IV, punto 3, del D. Lgs. 81/08;
- avvenuta effettuazione di attività di addestramento di tutto il personale impiegato per le attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, ivi compreso il datore di lavoro, relativamente all'applicazione di procedure di sicurezza coerenti con le previsioni di cui agli artt. 66 e 121 e all'allegato IV, punto 3, del D. Lgs. 81/08.

Tutte le unità impiegate per l'esecuzione delle lavorazioni oggetto dell'appalto, dovranno essere in possesso di:

- documentazione, presentata preventivamente, attestante l'avvenuta vaccinazione;
- adeguata qualifica per l'espletamento di attività in ambienti sospetti di inquinamento o confinati quali vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, cunicoli, ecc., ai sensi dell'art. 2 c. 1 del D.P.R. 177 /2011.

6) Ogni singola squadra operativa dovrà, inoltre, avere la disponibilità in caso di necessità, nella stessa giornata, di un escavatore di adeguate dimensioni con martello demolitore idraulico con

potenza non inferiore a 9 KW per la risoluzione degli interventi affidati. Per particolari interventi potrebbe essere richiesta una ulteriore attrezzatura come sotto indicato:

- Escavatore da 5 t o superiore e potenza superiore a 30 KW
- Autocarro con portata a pieno carico di 10 t o superiore
- Gruppo elettrogeno Trifase da 10 KVA
- Elettropompa sommersa per liquidi di tipo flygt trifase con potenza pari o superiore a 2 Kw
- Macchinario per saldature di manicotti in PEAD

- 7) Successivamente all'aggiudicazione e prima della stipula del contratto, la stazione appaltante provvederà alla verifica dell'efficienza dei mezzi di cui l'appaltatore dispone ed al possesso delle licenze, autorizzazioni, permessi o quant'altro necessario per la circolazione dei mezzi compresa la licenza per il trasporto in conto terzi e l'autorizzazione per la portata utile. L'appaltatore dovrà pertanto consegnare:
- Elenco riepilogativo dei mezzi e attrezzature messi a disposizione e dichiarati in sede di gara
  - Età delle dotazioni, dei veicoli, e dei macchinari
  - Schede tecniche attestanti le caratteristiche dei mezzi e delle attrezzature
  - Omologazioni rilasciate dal preposto Ente di Controllo
  - Dispositivo di iscrizione all'Albo dei Gestori Ambientali, prevista dall'articolo 212, comma 5, per lo svolgimento delle attività di raccolta e trasporto di rifiuti e relativo elenco dei mezzi autorizzati al trasporto, distinti se autocarro o cisterna

Le attrezzature ritenute non idonee ad insindacabile giudizio della D.L, dovranno essere sostituite con immediatezza.

- 8) Data la particolarità del presente appalto che può prevedere contemporanei interventi in siti diversi, l'Appaltatore, fermo restando l'univocità del Direttore Tecnico designato ai sensi dell'art.14, del presente Capitolato, indicherà, preventivamente, i nominativi e la qualifica del personale autorizzato alla supervisione dei diversi interventi che, in ogni caso, riporteranno allo stesso Direttore Tecnico, unico coordinatore ed interlocutore con la Direzione Lavori. Solo in caso di impedimento o di assenza del Direttore Tecnico l'Appaltatore, previa comunicazione alla Stazione Appaltante e solo per il periodo strettamente necessario, potrà, eventualmente, designare un assistente sostitutivo.
- 9) L'Appaltatore assicurerà e rimarrà esclusivamente responsabile della composizione numerica e delle categorie professionali rispetto alle esigenze della committente, nonché dell'adeguatezza del personale impiegato e non avrà diritto ad alcun compenso, se per far fronte alle prestazioni contrattuali risulti necessario modificare, rispetto a quanto inizialmente previsto, la consistenza del personale da impiegare.
- 10) Tutto il personale addetto ai lavori dovrà essere di gradimento di Sidra spa. che potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, l'allontanamento dai cantieri di qualsiasi addetto ai lavori.
- 11) L'Appaltatore dichiara esplicitamente che utilizzerà per i lavori personale dotato di specifica qualifica, e Sidra spa si riserva il diritto di accertare le effettive capacità di tale personale con i metodi che riterrà più opportuni, senza che ciò costituisca accollo di responsabilità per Sidra spa stessa.
- 12) Quanto disposto nei due capoversi precedenti è esteso al personale dei subappaltatori, sia per quel che riguarda la qualifica, il gradimento, le capacità.
- 13) Gli interventi relativi ai ripristini delle pavimentazioni devono essere effettuati nel rigoroso rispetto dei tempi previsti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto con squadre operative e personale dedicato.
- 14) La Sidra spa non è tenuta ad assicurare la mole di lavoro per l'impiego del personale operativo messo a disposizione dall'Impresa, vista la natura dell'appalto. La Sidra si riserva di affidare solo gli interventi necessari alla corretta gestione del servizio Fognatura senza che

l'Impresa possa pretendere alcun tipo di corrispettivo per l'eventuale personale non utilizzato o giornate di inattività.

- 15) L'Impresa è inoltre tenuta a garantire il servizio di reperibilità diurno, notturno, festivo e feriale come meglio specificato all'art. 24 del presente capitolato.
- 16) L'impresa, nella sua organizzazione, dovrà individuare personale idoneo deputato al concordamento ed alla ottimizzazione, di concerto con competenti uffici Comunali, dei più opportuni dispositivi di regolamentazione del traffico veicolare in corrispondenza delle strade interessate dai lavori nonché al ritiro di eventuali autorizzazioni e/o ordinanze emesse dalle stesse Amministrazioni.

#### **ART. 16 - QUALITÀ, PROVENIENZA ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

- 1) Tutti i lavori devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte, ed i materiali da impiegare devono essere delle migliori qualità ed esenti da ogni difetto e soddisfare tutti i requisiti indicati in contratto, nel presente capitolato speciale d'appalto.
- 2) L'Appaltatore ha l'obbligo di giustificare con la presentazione dei necessari documenti, la provenienza effettiva dei materiali che verranno sottoposti, a sue spese, a tutte le prove che il Direttore dei lavori reputi opportune per accertarne la qualità e la resistenza.
- 3) Nessun materiale può essere impiegato nei lavori se non sia stato preventivamente accettato dal Direttore dei lavori, il quale ha la facoltà di rifiutare qualunque materiale che ritenga non adatto per la buona riuscita dei lavori. L'impresa prima dell'emissione del primo stato di avanzamento dovrà inviare copia dei certificati di conformità relativa ai materiali utilizzati. Ogni variazione di fornitore dovrà essere comunicata alla D.L. congiuntamente alla trasmissione della nuova certificazione. In particolare dovrà essere prodotta la curva AASHO modificata del misto stabilizzato, prima della posa del materiale stesso
- 4) I materiali rifiutati devono essere, senza eccezione alcuna, allontanati dai cantieri di lavoro entro il termine perentorio stabilito dal Direttore dei lavori; qualora l'Appaltatore non si attenga a tali disposizioni, il Direttore dei lavori ha il diritto di provvedere direttamente, addebitando all'Appaltatore la relativa spesa tramite trattenuta sul primo pagamento in acconto.
- 5) L'accettazione dei materiali non può mai pregiudicare alcun diritto di Sidra Spa, ivi compreso quello di rifiutare, in qualunque tempo, ancorché posti in opera, i materiali non corrispondenti alle condizioni contrattuali.
- 6) Anche dopo il collaudo generale sono pur sempre dovute, in relazione ai materiali, le garanzie di contratto e di legge per difformità, difetti e vizi dell'opera.
- 7) Salva diversa previsione contrattuale, l'Appaltatore è libero di approvvigionarsi dei materiali nei luoghi ritenuti opportuni.
- 8) È, tuttavia, facoltà dell'Appaltatore presentare domanda scritta, per essere autorizzato ad una modifica della provenienza e della qualità dei materiali stabiliti in contratto, allegando i relativi campioni unitamente ai risultati delle analisi effettuati in un laboratorio da lui stesso scelto. L'utilizzo di materiali di provenienza e qualità diverse rispetto a quelle contrattualmente stabilite non può, in alcun caso, comportare alcun aumento di costo per Sidra. S.p.A.
- 9) Il Direttore dei lavori ha facoltà di rifiutare, ove ricorrano giustificati motivi, la proposta di sostituzione dei materiali senza che l'eventuale rifiuto possa dare all'Appaltatore diritto a reclami e/o pretese di qualsiasi genere.
- 10) Qualora, l'Appaltatore abbia di sua iniziativa, e anche con l'eventuale acquiescenza del Direttore dei lavori, impiegato materiali di dimensioni eccedenti quelli prescritti, oppure di qualità migliore o di lavorazione più accurata, egli non ha diritto ad alcun aumento dei corrispettivi pattuiti indipendentemente dai vantaggi che eventualmente derivino dall'opera; in tal caso i lavori saranno pertanto contabilizzati come se i materiali e la loro lavorazione avessero le dimensioni, le qualità e le modalità di lavorazione prescritte. Qualora, invece, sia riscontrata dal Direttore dei lavori una qualunque riduzione nella dimensione dei materiali e delle opere, ovvero una qualità inferiore od una minore lavorazione, e tuttavia i lavori siano ugualmente

accettati dallo stesso Direttore dei lavori, i corrispettivi saranno ridotti in proporzione del minor valore dei materiali o delle opere.

- 11) Tutte le prove sui materiali e sulle opere finite richieste dal Direttore dei lavori, quando non è diversamente disposto dalle pattuizioni contrattuali, fanno carico all'Appaltatore, unitamente a tutte le eventuali spese per prelievo, confezionamento e spedizione dei campioni.
- 12) Per il tempestivo accertamento dei requisiti prescritti per i materiali occorrenti nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è obbligato a far giungere in cantiere i materiali stessi in tempo utile affinché possa essere conosciuto, per ciascuna partita e prima che ne sia iniziato l'impiego, l'esito delle prove necessarie.
- 13) Per verificare la rispondenza delle tubazioni e dei materiali approntati in fabbrica e di quelli montati o da montare in opera alle caratteristiche delle specifiche tecniche, dei Disciplinari di fornitura, ed alle altre condizioni contrattuali è riservata al Direttore dei Lavori la facoltà di eseguire tutti gli accertamenti e le prove in fabbrica, nonché le prove di funzionamento in opera che riterrà necessarie, e ciò indipendentemente dalle operazioni che l'eventuale Collaudatore in corso d'opera intenda eseguire per il collaudo delle opere.  
  
Perché il Direttore dei Lavori possa esercitare tale facoltà l'Impresa è tenuta a dare comunicazione scritta dell'avvenuto approntamento in fabbrica delle apparecchiature e dei materiali, i quali potranno essere spediti solo dopo l'effettuazione, con esito positivo, delle prove di accettazione in fabbrica, ovvero dopo la comunicazione del Direttore dei Lavori di rinuncia alle prove.
- 14) Tutte le spese per le citate prove sono a carico dell'Impresa, incluse quelle relative al personale che, per conto del Direttore dei Lavori, presenza alle prove stesse.

## **ART. 17 – FORNITUA E POSA DEL MATERIALE**

Le botole in ghisa ed eventuale altro materiale saranno fornite da Sidra Spa e dovranno essere prelevate dall'appaltatore con i propri mezzi e operai direttamente presso i depositi della Sidra spa, attualmente ubicati presso la sede principale in via Vagliasindi n. 53 Catania o presso la sede periferica di Pozzo Turchio in via San Francesco Di Paola n. 16 Aci Sant'Antonio, o presso l'impianto di depurazione in Zona Industriale. Nel corso d'opera per esigenze aziendali potrà essere richiesto anche il prelievo presso depositi terzi di fornitori che hanno stipulato contratti di fornitura con Sidra.

E' vietato porre in opera botole in ghisa che non siano state fornite da Sidra. Per particolari esigenze, quali mancanza di scorte o difficoltà di approvvigionamento, potrà essere disposto dalla D.L. l'acquisto delle botole presso fornitori locali. In quest'ultimo caso il Direttore Lavori indicherà la tipologia e le caratteristiche tecniche e il materiale prima della posa in opera dovrà essere accettato dalla D.L.

Il materiale sarà prelevato dall'Appaltatore c/o i depositi Sidra all'occorrenza. In ogni caso i materiali potranno essere oggetto di variazioni, qualora vi sia discordanza tra quanto prelevato e quanto necessario porre in opera per realizzare l'opera a regola d'arte. L'appaltatore ha in questo caso l'obbligo, anche a scavo aperto, di prelevare il nuovo materiale occorrente e restituire il materiale non occorrente presso i depositi SIDRA, senza pretendere alcun maggior compenso per i necessari spostamenti. Ogni prelievo o restituzione del materiale dovrà essere effettuato mediante dei buoni in cui sarà indicato l'ID dell'intervento.

Al fine di evitare diseconomie all'appaltatore, lo stesso avrà la facoltà di richiedere una scorta di materiale che usualmente viene posto in opera (magazzino provvisorio a cura dello stesso appaltatore).

In caso di mancata o parziale consegna a fine commessa di tutto il materiale del magazzino provvisorio, ad eccezione di quanto posto in opera, verranno addebitati i costi di acquisto e le spese generali, indicate nell'aliquota del 13%.

Gli orari di apertura del magazzino Sidra c/o la sede centrale di Catania sono: 7:45 - 12:15; 13:30 - 15:30. Il magazzino c/o la sede periferica di Pozzo Turchio è aperto dalle ore 7:30 alle ore 13:30

Nel caso di pronto intervento fuori dai normali orari di apertura del magazzino il tecnico reperibile dell'U. Fognatura Sidra avrà cura di allertare, se necessario, il reperibile del magazzino per l'apertura dello stesso.

## **ART. 18 - CONSEGNA E ESECUZIONE DEI LAVORI**

- 1) L'esecuzione dell'appalto ha di norma inizio dopo il perfezionamento del contratto. In particolare la consegna lavori avviene, ai sensi dell'art. 5 c. 1 del D.M. 49/2018, non oltre 45 gg. dalla data di stipula del contratto. Tuttavia, per evidenti motivi di urgenza, la Stazione Appaltante potrà disporre l'avvio in urgenza del servizio ai sensi dell'art. 32, comma 8, DLgs 50/2016, in pendenza del perfezionamento del contratto di appalto. L'Appaltatore dovrà dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni sette naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna.
- 2) Il Direttore dei lavori comunica all'Appaltatore, con almeno un giorno di preavviso, il giorno, l'ora e il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori.
- 3) La consegna deve risultare da verbale redatto in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore (o un suo rappresentante) e da questi sottoscritto.
- 4) Dalla data indicata in tale verbale, decorre il termine utile per il compimento dei lavori.
- 5) Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il Direttore dei lavori fissa una nuova data. In tal caso, il termine utile per l'esecuzione dei lavori decorre dalla data indicata nella prima convocazione.
- 6) Qualora sia inutilmente trascorso anche l'ulteriore termine assegnato dal Direttore dei lavori, questi propone al R.U.P. la risoluzione del contratto e l'incameramento della garanzia prestata per la buona esecuzione dei lavori.
- 7) La risoluzione del contratto e il conseguente incameramento della cauzione è disposta dalla Sidra spa su proposta del R.U.P.
- 8) Qualora la consegna non avvenga entro il termine indicato al comma 1 del presente articolo, per fatto o per colpa di Sidra spa., l'Appaltatore prende atto e dà espressamente atto alla medesima Sidra spa. che non troveranno applicazione le disposizioni del C.G.A. e, pertanto, avrà solo diritto ad un corrispondente periodo di proroga, rinunciando espressamente – sin d'ora - ad ogni richiesta e/o pretesa a qualsiasi titolo avanzata.
- 9) Tuttavia, qualora la consegna dei lavori non avvenga entro 90 (novanta) giorni decorrenti dalla stipula del contratto, per fatto o per colpa della Sidra. S.p.A., l'Appaltatore con apposita istanza notificata al R.U.P., può chiedere di recedere dal contratto. L'istanza di recesso non può peraltro essere formulata qualora il Direttore dei Lavori abbia già comunicato la data di consegna dei lavori. In tal caso, è preclusa all'Appaltatore la possibilità di apporre riserve, formulare richieste di indennizzi, risarcimenti, compensi o modifiche dei patti contrattuali, per fatti o circostanze comunque connessi o dipendenti dalla tardata consegna. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso, l'Appaltatore ha diritto esclusivamente alla restituzione della cauzione ed al rimborso delle spese contrattuali nonché delle altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura, comunque, non superiore alle seguenti percentuali calcolate sull'importo netto dell'appalto:
  - a. 1 per cento per la parte dell'importo sino a 250.000 Euro;
  - b. 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.500.000 Euro;
  - c. 0,2 per cento per la parte eccedente la somma di 1.500.000 Euro.

- 10) Nei casi di urgenza, ove l'esecuzione dei lavori abbia inizio prima della stipula del contratto, il Direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'Appaltatore per rimborsare le relative spese, nel caso in cui il contratto non venga stipulato.
- 11) Per la consegna dei lavori si osserverà quanto disposto dal D.M. marzo 2018 n. 49. La consegna dei lavori, sia che avvenga dopo il perfezionamento del contratto che sotto le riserve di legge in pendenza del perfezionamento del contratto stesso, si intende riferita a tutti i lavori e le prestazioni dell'affidamento ed il tempo utile per l'ultimazione dei lavori e delle prestazioni decorrerà dalla data della consegna anche se effettuata sotto le riserve di legge.
- 12) La consegna dei lavori non potrà essere effettuata se l'appaltatore non avrà consegnato alla Stazione Appaltante e al Direttore dei Lavori copia delle polizze di cui al successivo art. 36 del presente Capitolato.

## **ART. 19 - CONDOTTA DEI LAVORI**

- 1) In considerazione della particolare natura dell'appalto, ogni singolo intervento sarà oggetto di specifico affidamento con Ordini di lavoro affidati dalla DL in conformità a quanto disciplinato nel presente articolo.
- 2) Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte e secondo la buona norma e le normative specifiche vigenti.
- 3) La Direzione dei Lavori si riserva in ogni momento e senza preavviso il diritto di richiedere l'allontanamento delle maestranze dell'appaltatore dal cantiere qualora dovessero verificarsi gravi negligenze da parte delle stesse.
- 4) L'Impresa dovrà garantire la sua opera per le riparazioni sulle reti, per la realizzazione degli allacciamenti e le altre opere ordinate, secondo quanto di volta in volta programmato. In caso di eventi particolarmente gravi o di concomitanza e contemporaneità di guasti, perdite, disfunzioni, o comunque in ogni occasione di particolare straordinarietà, l'Impresa dovrà mettere a disposizione in qualsiasi momento congrue risorse, in termini di personale, mezzi attrezzature e materiali per fronteggiare gli eventi.
- 5) Quotidianamente la DL o suo delegato provvederà ad affidare gli interventi da eseguire consegnando alla ditta i relativi ordini di lavoro
- 6) Il tempo utile per l'avvio e il completamento delle lavorazioni per ogni singolo intervento sarà definito dalla DL all'atto dell'affidamento attribuendo all'intervento uno dei seguenti tempi:

### **Intervento standard**

l'intervento dovrà essere eseguito nel tempo massimo di 24 ore dall'affidamento;

### **Eventuali interventi programmabili per l'allacciamento alle reti**

Interventi per la realizzazione delle opere di allacciamento delle utenze alle reti fognarie da completare entro e non oltre 3 giorni solari e consecutivi dalla data di affidamento.

### **Interventi programmabili**

Per le opere programmabili il DL, di concerto con l'Appaltatore, stabilirà per ogni singolo intervento i tempi utili per l'inizio e la durata dei lavori. In caso di ritardata ultimazione la Ditta appaltatrice rimane assoggettata ad una penale come nel seguito descritto.

### **Pronto intervento in caso di pericolo**

Intervento da avviare nel tempo massimo di 2 ore dall'affidamento in qualsiasi giorno e ora per fronteggiare situazioni di pericolo accertate ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante. A

tal fine è obbligo dell'Impresa comunicare i recapiti telefonici attivi per tutta la durata del contratto 24 ore su 24, in particolare n.1 telefono fisso e di n.2 cellulari ai quali sia possibile reperire 24 ore su 24 ore per 365 giorni l'anno l'Appaltatore stesso o persone di sua fiducia di cui giunga formale nomina.

### **Interventi in reperibilità**

Intervento da avviare nel tempo massimo di due ore dalla chiamata da parte del D.L. o Tecnico Reperibile. l'Impresa dovrà a tal fine mettere a disposizione della Stazione Appaltante un responsabile ed una squadra operativa composta da almeno un operaio specializzato idraulico, ed un autista/escavatorista. Per la prestazione di questo servizio, l'Impresa ha l'obbligo di comunicare all'inizio dell'appalto, tramite comunicazione scritta, il nominativo e recapito telefonico del responsabile da contattare per garantire a richiesta del personale Sidra spa, l'intervento della squadra operativa entro 2 ore dalla chiamata. Qualunque variazione del nominativo e/o del recapito durante il corso dei lavori dovrà essere notificata per iscritto alla DL.

- 7) Nel caso di mancato intervento nei termini sopra prefissati senza giusta motivazione, la Stazione Appaltante è autorizzata a far eseguire i lavori in danno da parte di altra ditta disponibile trattenendo i relativi oneri nella prima fattura da liquidare alla ditta appaltatrice, fatta salva l'applicazione della penale, la risoluzione del contratto e l'eventuale risarcimento dei danni provocati dal mancato tempestivo intervento della ditta appaltatrice.
- 8) Per gli interventi di rifunionalizzazione, ricostruzione e riabilitazione necessari a garantire la continuità del servizio fognatura che prevedono la sostituzione e/o realizzazione di tratti di reti fognarie, unitamente all'ordine di lavoro, la DL provvederà a trasmettere alla Ditta eventuali elaborati tecnici rappresentativi e descrittivi degli interventi stessi. Per tali interventi la ditta sarà tenuta a trasmettere entro e non oltre 5 giorni dall'affidamento del singolo ordine di lavoro il programma esecutivo dei lavori, specificando i mezzi d'opera e il personale che verrà impiegato, indicando la data di avvio e la data di ultimazione degli interventi in conformità ai tempi di esecuzione fissati dalla Stazione Appaltante, che una volta approvata dalla DL diventerà impegnativa per la Ditta. Sarà facoltà della Direzione dei Lavori apportare tutte le modifiche al predetto programma operativo e al relativo cronoprogramma ritenute necessarie per garantire la continuità del servizio. La proposta definitivamente approvata sarà impegnativa per l'Impresa Appaltatrice, la quale rispetterà i termini di avanzamento ed ogni altra modalità proposta, salvo eventuali modifiche al programma operativo in corso di attuazione, per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.
- 9) Per gli interventi di rilievo della rete fognante, effettuati tramite sopralluoghi (sia dall'esterno che dall'interno), utilizzo di traccianti, etc.,

Si tratta di rilevare dal vivo tutte le informazioni indispensabili per individuare la localizzazione, i regimi idraulici e lo stato di conservazione della rete fognante. A tal fine per ciascun intervento e a conclusione dello stesso l'impresa dovrà consegnare alla D.L. :

- per ciascun manufatto speciale (ad es. scaricatori di piena) rilievo quotato in formato dwg;
- Planimetria della rete in scala 1:2000 (con indicazione, per ciascun tronco, del tipo di speco, materiale, dimensioni, pendenza, ecc.; ubicazione di pozzetti, allacci, confluenze, manufatti speciali);
- profili schematici 1:2000/1:200;
- sezioni tipo;
- posizionamento e schemi strutturali ed idraulici dei manufatti principali;
- posizionamento delle immissioni (altre tubazioni di rete, utenze, caditoie);

Le informazioni di tipo geografico vanno georeferenziate e restituite in formato digitale dwg.

I vari rilevamenti saranno eseguiti mediante sopralluoghi sia dall'esterno (ricerca ed apertura di pozzetti) che dall'interno, entrando, ove possibile, negli specchi delle canalizzazioni e/o utilizzando le più moderne tecniche del caso. La Sidra fornirà a tale scopo planimetrie digitali in formato dwg relativamente alle zone in cui sarà ordinato di eseguire i rilevamenti.

10) Per gli interventi di pulizia manutentiva delle griglie a servizio della stazione di sollevamento acque reflue di Piazza Duomo, atteso che ragioni di igiene pubblica e decoro urbano impongono il completamento dell'attività manutentiva presso sito diverso (individuato c/o l'impianto Sidra in Santa Maria Goretti), andranno osservate le indicazioni di seguito riportate.

Ciascun intervento prevede sinteticamente: l'incantieramento, l'estrazione delle griglie, il carico sul mezzo ed il trasporto fino all'impianto Sidra in Santa Maria Goretti (adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare eventuale gocciolamento durante le operazioni di carico e trasporto), la pulizia della griglia e collocazione del rifiuto ivi prodotto entro apposito big bag, il carico, trasporto e ricollocamento delle griglie pulite presso l'impianto di Piazza Duomo.

Oltre alla normale dotazione di attrezzature e DPI, per l'esecuzione dell'intervento sono indispensabili: camion con gru per estrazione griglie, telo impermeabile di almeno 4x4 mq per trasporto griglie, scala telescopica in alluminio di lunghezza minima 6 m, DPI come indicati nel PSC (tuta monouso, guanti, maschera con filtri, stivali, elmetto, imbracatura e corde di sicurezza, rilevatore gas e quant'altro necessario), recinzione provvisoria come di seguito descritta (lunghezza totale 30 ml circa).

Per l'esecuzione dell'intervento di estrazione e ricollocazione griglie, l'Impresa dovrà sempre attenersi alle disposizioni sotto riportate riguardanti l'opportuna delimitazione, segnalazione, decoro, pulizia e sicurezza del cantiere, nonché l'adeguatezza del vestiario e dei DPI del personale impiegato.

Modalità operative:

- Per ciò che riguarda la segnalazione del cantiere, sempre opportunamente delimitato con recinzione provvisoria modulare alta 200 cm, realizzata in pannelli con tamponatura in rete elettrosaldata zincata a maglia rettangolare e rete ombreggiante verde, lo stesso dovrà essere sempre debitamente segnalato, con adeguata cartellonistica, sia riguardo alle informazioni sui lavori che sulla sicurezza. Non sarà possibile procedere alla installazione del cantiere per alcun motivo senza la preventiva affissione della cartellonistica informativa. Particolare cura dovrà essere posta per mantenere il cantiere pulito e in condizioni di sicurezza e di decoro adeguati, evitando anche la sosta di mezzi all'esterno dell'area del cantiere. Il personale impiegato dovrà essere dotato di abbigliamento idoneo, cartellino di riconoscimento con foto e nome, DPI previsti per l'esecuzione della tipologia di intervento in questione;
- Le griglie verranno collocate su mezzo di trasporto dell'impresa appaltatrice e trasportate presso il sito ritenuto più idoneo all'intervento conclusivo della pulizia manutentiva, (stazione di sollevamento S.M. Goretti) ed identificato come cantiere della pulizia manutentiva;
- Il trasporto da piazza Duomo a S.M. Goretti sarà effettuato dall'impresa con documento di trasporto (D.D.T.) specificando nel campo "descrizione": "griglia da sottoporre a pulizia manutentiva";
- Il materiale originato dalla pulizia manutentiva e classificato come rifiuto sarà collocato in idoneo imballaggio (big bag);
- All'atto del primo intervento di pulizia della griglia l'Appaltatore procederà a richiedere a Laboratorio accreditato il servizio di campionamento ed analisi su campione di rifiuto per la classificazione e la caratterizzazione ai fini dell'attribuzione del CER e la valutazione dell'idoneità del conferimento in impianto autorizzato allo smaltimento; nelle more degli esiti analitici e quindi del conferimento finale, Sidra consentirà all'impresa produttore del rifiuto di gestire lo stesso nel deposito temporaneo individuato presso il cantiere S.M. Goretti.
- In possesso delle analisi, in occasione dei successivi interventi manutentivi sarà possibile conferire direttamente il rifiuto al termine delle operazioni di pulizia della griglia presso S.M. Goretti; in alternativa il rifiuto potrà essere raggruppato temporaneamente presso l'impianto Sidra in Santa Maria Goretti.

Il produttore del rifiuto resta l'impresa che effettua l'attività manutentiva, come previsto dall'art. 230 c. 5 dlgs 152/06; il trasportatore dovrà essere in possesso di iscrizione all'Albo Gestori Ambientali cat. 4.

11) Salvo casi del tutto eccezionali e particolari a giudizio insindacabile della D.L. e per motivi comunque non imputabili all'Appaltatore, non potranno essere concesse proroghe per

l'esecuzione dei singoli interventi e, pertanto, in caso di ritardi saranno applicate le penali previste nel presente capitolato Speciale d'Appalto (art. 22)

- 12) Per ogni singolo intervento assegnato dalla Sidra (ed individuato univocamente da un ID) l'appaltatore dovrà dare comunicazione per iscritto della ultimazione dello stesso, indicando:
- giorno di assegnazione,
  - giorno dell'ultimazione provvisoria,
  - giorno dell'ultimazione definitiva del ripristino della pavimentazione stradale,
  - n° autorizzazione dell'ente proprietario della strada.

Dovranno essere allegati altresì le foto dell'intervento

L'Appaltatore dovrà fornire documentazione fotografica delle opere in formato cartaceo e in formato digitale alla Direzione Lavori in numero non inferiori a n. 6 fotografie (con elementi di riferimento) per ogni singolo intervento, da realizzarsi almeno una prima dell'esecuzione dei lavori, almeno una ritraente la lavorazione eseguita, (la trincea e il letto di posa nel caso di scavi per posa condotte), almeno una a lavorazione conclusa, una a ripristino ultimato nel caso di scavi, ed almeno una, panoramica, dalla quale si possa identificare l'ubicazione dell'intervento.

Ogni singolo intervento, ad esclusione di quelli programmati la cui durata è indicata dalla D.L., deve essere ultimato nella stessa giornata di assegnazione. Per motivi contingenti interventi eventualmente non completati, potranno essere ultimati nella giornata successiva, previa comunicazione al D.L., dopo aver posto il cantiere in condizioni di sicurezza. I ripristini definitivi da effettuare con scarifica e tappetino debbono in ogni caso essere eseguiti entro 15 giorni dall'inizio della singola lavorazione.

- 13) Ogni intervento nella sua interezza è generalmente composto da più fasi, inscindibili tra loro. Pertanto ogni singola lavorazione, concorrente alla **completezza dell'opera**, verrà allibrata in conto provvisorio al 50% del prezzo previsto sino a quando ogni fase, con particolare attenzione al rifacimento della preesistente pavimentazione stradale di qualsiasi genere e tipo, non venga ultimata a regola d'arte.
- 14) I singoli interventi saranno definiti di norma attraverso un "Ordine di Lavoro" a firma del D.L. o del tecnico aziendale responsabile, che il Direttore Tecnico dell'Impresa o un suo delegato, accettato dalla Direzione Lavori, dovrà giornalmente ritirare, obbligatoriamente non oltre le ore 07:45, presso gli uffici della Sidra. Qualora nessuno venga a ritirare il "Ordine di Lavoro", lo stesso verrà inviato all'Impresa a mezzo posta elettronica e si riterrà pertanto conosciuto dalla stessa. Durante il corso della giornata potranno essere comunicati anche telefonicamente ulteriori interventi, che ad insindacabile giudizio della D.L. potranno avere priorità sugli interventi già trascritti sull' "Ordine di Lavoro". L'appaltatore dovrà eseguire gli interventi, trascritti nell' "Ordine di Lavoro", entro 24 (ventiquattro) ore dalla consegna.
- 15) Nel caso di ripetuti ritardi nell'esecuzione dei lavori di manutenzione, oltre ai maggiori costi delle autorizzazioni che saranno, comunque, addebitati all'Appaltatore e all'applicazione delle penali, così come previste all'art. 22, Sidra SpA avrà facoltà di risolvere il contratto, senza compensi o indennizzi per l'Appaltatore stesso e restando, inoltre, impregiudicata in ogni altra azione per tutti i danni dovuti ai ritardi accumulati.
- 16) Prima di effettuare la riapertura al traffico dell'area interessata dai lavori, dovrà essere effettuato il ripristino provvisorio della pavimentazione stradale. Pertanto, in tutti i casi, quali, ad esempio, gli attraversamenti stradali, o per cavi che intralcino la circolazione, l'esecuzione del ripristino dovrà essere prevista subito dopo il rinterro, anche se nelle ore notturne e/o nei giorni festivi, senza che ciò comporti per l'Appaltatore diritto a particolari compensi, oltre quelli previsti nel presente Capitolato. Nei casi di pavimentazioni stradali diverse dall'asfalto l'Appaltatore è tenuto a realizzare nell'immediato, laddove richiesto, la sottofondazione stradale anche in conglomerato cementizio adottando tutti gli apprestamenti di sicurezza per la delimitazione, segnalazione e recinzione del cantiere. Il giorno successivo provvederà al rifacimento della pavimentazione definitiva intendendosi, per tale attività, anche quegli

accorgimenti tecnici di allargamento della zona di ripristino indicati anche dalla D.L. e funzionali a dare il lavoro completo e a perfetta regola d'arte.

- 17) Tutti gli interventi di ripristino dovranno essere eseguiti in modo da evitare cedimenti differenziati e rotture del manto delle pavimentazioni e, comunque, in maniera da garantire il ripristino dello stato dei luoghi e delle preesistenti condizioni di viabilità. A tale scopo, le fasi di ripristino definitivo dovranno essere eseguite secondo una tempistica in grado da consentire un adeguato assestamento dei materiali utilizzati per il riempimento del cavo e per la ricostruzione del manto stradale. In ogni caso, anche a seguito del primo intervento di ricostruzione della pavimentazione bisognerà assicurare che la generatrice superiore del manto stradale (con conglomerato bituminoso in caso di strada bitumata), sia posta allo stesso livello della pavimentazione esistente fino al ripristino provvisorio.
- 18) Il ripristino definitivo della pavimentazione in bitume dovrà avvenire non prima di 2 giorni e non oltre 15 giorni dall'inizio dell'intervento o comunque in ottemperanza a quanto previsto dai regolamenti degli Enti proprietari delle strade e/o disposizioni impartite dalla DL.
- 19) Nel tempo che intercorre tra la fase di ripristino provvisorio e quella di ripristino definitivo l'Impresa dovrà garantire, attraverso la continua sorveglianza dei luoghi dell'intervento, il mantenimento dei requisiti del ripristino provvisorio come sopra specificato.
- 20) Nel caso di rinterro con materiale betonabile o nel caso di pavimentazione permanente, qualora il cavo interessi l'intera sede stradale, al fine di rendere transitabile almeno metà carreggiata in attesa della maturazione del betonabile o della pavimentazione permanente, potranno essere poste in opera piastre di acciaio, di opportuno spessore, a cavallo dell'area di scavo. Tale soluzione potrà essere adottata su proposta dell'Appaltatore e con esplicita approvazione della D.L.; la rimozione delle suddette lastre per il definitivo ripristino dovrà avvenire non oltre 48 ore dal loro montaggio.
- 21) Oltre a quanto sopra specificato, i ripristini di cui sarà accertata l'irregolarità dalla D.L., dovranno essere demoliti e rifatti, a cura e spese dell'Appaltatore con assoluta immediatezza, intendendo con ciò il primo giorno lavorativo successivo alla segnalazione, fermo restando a carico dell'Appaltatore gli oneri derivanti quali pagamento di penali o multe comminate per tale motivo.
- 22) I lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni contenute nel presente C.S.A. e nel contratto; la D.L. potrà ordinare il rifacimento di quanto non eseguito in conformità alle disposizioni contrattuali, restando salvo il diritto di Sidra spa. al risarcimento dei danni.
- 23) Sidra spa può ordinare od autorizzare la sospensione dei lavori, qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche o altre circostanze speciali come, per esempio, rinvenimenti di interesse archeologico, scioperi, provvedimenti delle Pubbliche Autorità, periodi festività (Fine Anno, Pasqua, festività Agatine, etc.) richiesti dal Comune, ragioni di pubblico interesse o necessità impediscano in via temporanea il regolare svolgimento dei lavori stessi. Per tali sospensioni non spetta all'Impresa Appaltatrice alcun compenso o indennizzo e la durata di esse sposterà, conseguentemente, il termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori solo nel caso di sospensione totale di tutte le lavorazioni. I lavori, affidati con appositi Ordini di Lavoro, dovranno essere iniziati tempestivamente e condotti con solerzia, con mezzi adeguati e nel rispetto dei tempi concordati.
- 24) Per tutta la durata dell'appalto, un incaricato responsabile dovrà essere reperibile in qualsiasi ora, sia di giorno che di notte, ivi inclusi i giorni festivi ed il sabato, al recapito ed al numero telefonico segnalato dall'Impresa Appaltatrice e che verrà comunicato alla D.L., in modo che possa disporre con la necessaria tempestività ed urgenza il pronto intervento dell'Impresa Appaltatrice. L'Impresa Appaltatrice è tenuta a dare preventiva comunicazione a mezzo fax e mail alla D.L. di ogni variazione del recapito, del numero telefonico e dei nominativi dei suddetti incaricati.

- 25) Il ritardo nell'esecuzione dei lavori, come la mancata esecuzione degli stessi, non solleva l'Impresa Appaltatrice dalle responsabilità civili e penali per eventuali incidenti o danni dipendenti da tali inadempienze.
- 26) I luoghi interessati dai lavori dovranno risultare, al termine degli stessi, sgombri da attrezzi, materiali e rifiuti di qualunque specie; l'allontanamento di tali materiali e rifiuti, conseguenti ai lavori di cui sopra, sarà a completo carico dell'Impresa Appaltatrice.
- 27) L'Impresa Appaltatrice prende atto che le opere da eseguire interferiscono con opere esistenti in esercizio; pertanto tutti i lavori relativi dovranno essere condotti con particolare cautela e mediante l'adozione di tutti gli accorgimenti tecnici atti a garantire la stabilità delle opere e la continuità dell'esercizio; altresì l'Impresa Appaltatrice non potrà pretendere alcun compenso per ritardi o intralci derivanti dalle esigenze di esercizio delle reti stesse, nonché per l'attesa necessaria per consentire al personale Sidra l'esecuzione di eventuali attività di propria competenza propedeutiche all'esecuzione dei lavori fino ad un massimo di 2 ore.
- 28) L'Appaltatore non può di sua iniziativa e per nessun motivo apportare variazioni ai lavori contrattualmente stabiliti. La violazione del divieto, salvo diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori eseguiti in difformità, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
- 29) La Stazione Appaltante si riserva la possibilità di utilizzare, in toto o in parte, le opere eseguite dall'Appaltatore, già nel corso dell'appalto; tale facoltà non esime l'Appaltatore dall'eventuale responsabilità derivante da mancata esecuzione dei lavori a regola d'arte, da presenza di vizi occulti e/o altre cause che possano inficiare il corretto svolgimento dei lavori oggetto del presente appalto.

## **ART. 20 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

- 1) Il tempo utile per ultimare i lavori previsti nell'appalto è fissato in mesi 12 (dodici). Detto termine decorre dalla data del verbale di consegna dei lavori.
- 2) La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di disporre – nel caso in cui siano già decorsi i termini di durata dell'appalto, ma gli interventi eseguiti dall'appaltatore non abbiano raggiunto, per cause non attribuibili all'Impresa Appaltatrice, l'importo contrattuale e nelle more dell'esperienza di una nuova gara – la prosecuzione del rapporto instaurato sino alla completa erogazione dell'importo contrattuale, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie. Il contratto si intende concluso alla scadenza temporale fissata, o, alternativamente all'atto dell'esaurimento dell'importo contrattuale, qualora ciò avvenga prima della data di fine lavori.

## **ART. 21 - CONTROLLI IN CORSO D'OPERA**

Ferma restando la disciplina del Collaudo prevista dal presente Capitolato, il Direttore dei Lavori ed i suoi collaboratori, avranno la facoltà di accedere in qualsiasi momento nei cantieri e nei luoghi dove si svolgono i lavori per controllare la buona e puntuale esecuzione dell'opera e provvedere:

- alla verifica dei materiali impiegati e della rispondenza alle specifiche tecniche;
- agli accertamenti in corso di esecuzione;
- alla misurazione e contabilizzazione delle lavorazioni eseguite;
- alle disposizioni ed agli ordini necessari alla corretta e regolare esecuzione dell'opera.

La Committente avrà la facoltà di controllare e sorvegliare l'esatto adempimento delle obbligazioni assunte dall'Appaltatore, lo svolgimento dei lavori e delle operazioni a questo affidate in appalto, senza per questo esimare l'Appaltatore stesso dall'obbligo di provvedere alla direzione, al controllo ed alla sorveglianza delle attività, sia al fine del rispetto delle obbligazioni contrattuali verso la Committente, sia al fine di evitare eventuali danni a persone o a cose di proprietà anche di terzi.

Le prove e le verifiche eventualmente eseguite dalla Committente nell'esercizio delle sue facoltà non la impegnano, qualunque sia il loro esito, all'accettazione delle opere, che potrà avere luogo solo a seguito di specifico atto formale.

In particolare al fine di verificare la corretta esecuzione dei ripristini delle pavimentazioni stradali, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spesa, eseguire i saggi e le prove che la Direzione dei Lavori riterrà opportune, quali ad esempio: carotaggi dei ripristini stradali per la verifica degli spessori e caratteristiche degli strati dell'intero pacchetto stradale (fondazione, binder e del tappetino di usura), prove di carico su piastra.

L'Appaltatore dovrà collaborare con la Committente al fine di consentire e facilitare le verifiche di cui sopra. L'Appaltatore riceverà l'elenco degli interventi (ordinativo di lavoro, comune, via e civico) che dovranno essere oggetto delle verifiche ed il relativo calendario che l'impresa s'impegna a rispettare, salvo cause di forza maggiore, in modo da consentire ai tecnici della D.L. o della Stazione Appaltante di presiedere all'esecuzione delle prove e verificarne l'esito.

La Committente a mezzo dei propri incaricati redigerà, in contraddittorio con l'Appaltatore, appositi verbali di accertamento nei quali saranno indicati eventuali vizi, irregolarità o difformità rilevate. L'Appaltatore potrà controfirmare il verbale apponendo eventuali osservazioni, ma sarà tenuto a provvedere immediatamente alla eliminazione delle anomalie riscontrate, ivi inclusi la demolizione ed il rifacimento delle opere risultate non conformi. La Stazione Appaltante si riserva inoltre, la facoltà di procedere all'applicazione della penale prevista all'art. 22 del CSA qualora le non conformità superino il 30 % dei campionamenti effettuati.

L'esecuzione delle verifiche e dei controlli in corso d'opera, il rispetto delle quantità minime sopra indicate e l'analisi dei relativi risultati non esimono l'Appaltatore da responsabilità successivamente rilevate.

## ART. 22 - PENALI

- 1) Fatti salvi i casi di grave inefficienza che possono dar luogo alla risoluzione del contratto ed alla richiesta di risarcimento dei danni provocati, Sidra potrà applicare penali a carico dell'Impresa, qualora sia accertata negligenza, imperizia, mancato rispetto dei principi etici e delle disposizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto, o ritardi nell'esercizio della mansione. Tali penali, proposte dal Direttore dei lavori, saranno commisurate all'entità del danno provocato, e comunque non superiori al 10% dell'importo dei lavori effettuati dall'impresa per conto della Sidra.
- 2) Per accertato ritardo sul completamento degli interventi individuati come **interventi standard** si applica una penale di **euro 50,00** (cinquanta/00) per ogni giorno di ritardo o frazione.
- 3) Per accertato ritardo sull'avvio degli interventi individuati come **pronto intervento in caso di pericolo** si applica una penale di **euro 50,00** (cinquanta/00) per ogni ora di ritardo o frazione.
- 4) Per accertato ritardo sull'avvio degli interventi in **reperibilità** si applica una penale di euro 50,00 (cinquanta/00) per ogni ora di ritardo o frazione.
- 5) Nel caso di ritardi nell'ultimazione dell'esecuzione di **lavori di allacciamento** alle reti fognarie si applica una penale di euro **100,00** (euro cento/00) per ogni giorno di ritardo.
- 6) Nel caso di ritardi nell'esecuzione di **lavori programmati**, si applica una penale di euro **100,00** (euro cento/00) per ogni giorno di ritardo sia rispetto all'avvio dei lavori stabilito che rispetto al termine definito dal programma esecutivo dei lavori.
- 7) Nel caso di ritardo sull'esecuzione dei **ripristini definitivi** rispetto al tempo massimo di 15 giorni dall'avvio dei lavori si applica una penale di **euro 50,00** (cinquanta/00) per ogni settimana di ritardo o frazione e per ogni singolo intervento, saranno inoltre a carico dell'Impresa eventuali multe comminate dagli Enti proprietari delle infrastrutture stradali.
- 8) Verrà applicata una penale di € 50,00 (euro cinquanta/00) per ogni giorno di permanenza del **materiale di risulta** negli spazi pubblici dal giorno successivo a quello dell'ultimazione dei lavori.

- 9) Nel caso in cui all'esito dei saggi e/o carotaggi ordinati dalla D.L. o dalla Stazione Appaltante a seguito della realizzazione di **rinterri e ripristini** delle pavimentazioni non conformi alle specifiche di CSA venga accertato che le non conformità superino il 30% dei campionamenti effettuati si applica una penale di **euro 50,00** (cinquanta/00) per ogni ripristino o rinterro risultato difforme.
- 10) Per la mancata produzione di fotografie per ogni singolo intervento sarà applicata una penale di **€50,00** (Euro cinquanta/00).
- 11) Per il mancato ritiro dell'**ordine di lavoro** presso gli uffici della Sidra sarà applicata una penale di **€20,00** (Euro venti/00) al giorno
- 12) Tutte le penali di cui al presente articolo proposte dal Direttore Lavori sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
- 13) L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale si procederà alla risoluzione del contratto.
- 14) In ogni caso, l'applicazione della penale non esclude la facoltà della Sidra S.p.A. di agire per ottenere in via giudiziale il risarcimento dell'eventuale maggior danno sopportato dalla stessa Sidra S.p.A..

#### **ART. 23 - LAVORI IN ECONOMIA**

- 1) La Stazione Appaltante ha il diritto di chiedere all'Appaltatore, che ne ha l'obbligo, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate mediante liste settimanali.
- 2) Per i lavori in economia nel costo orario della manodopera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.
- 3) Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.
- 4) Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Direzione dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati. Le prestazioni non preventivamente autorizzate e/o non dichiarate dall'Appaltatore nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.
- 5) Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dalla Direzione dei Lavori, mediante apposito ordine di servizio, solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dalla vigente normativa.

#### **ART. 24 - LAVORI GIORNALIERI, FESTIVI E NOTTURNI – SERVIZIO DI REPERIBILITÀ**

- 1) L'orario giornaliero dei lavori sarà quello stabilito dal contratto collettivo valevole nel luogo dove i lavori vengono compiuti ed, in mancanza, quello risultante dagli accordi locali. All'infuori del regolare orario settimanale di lavoro, l'Impresa non potrà a suo arbitrio far eseguire lavori che richiedono la sorveglianza da parte degli agenti della Stazione Appaltante senza averne ottenuto la preventiva autorizzazione.
- 2) Se, a richiesta dell'Impresa, la Direzione dei Lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario di lavoro, l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso di sorta, né ad indennità.
- 3) Per l'esecuzione dei lavori di reperibilità, l'Impresa, in caso di chiamata, dovrà mettere a disposizione della Stazione Appaltante un responsabile e una squadra operativa, composta

da almeno un operaio specializzato idraulico ed un autista/escavatorista. Per la prestazione di questo servizio, l'Impresa ha l'obbligo di comunicare all'inizio dell'appalto tramite comunicazione scritta, il nominativo e recapito telefonico del responsabile da contattare per garantire a richiesta del personale Sidra spa, l'intervento della squadra operativa entro 2 ore dalla chiamata. Qualunque variazione del nominativo e/o del recapito durante il corso dei lavori dovrà essere notificata per iscritto alla DL.

- 4) Per l'esecuzione di lavori di pronto intervento durante il normale orario di lavoro, il Responsabile sopra indicato dovrà garantire l'intervento di una squadra operativa entro due ore dalla chiamata.
- 5) Gli interventi affidati dalla DL ed avviati dall'impresa dalle ore 6:00 alle ore 7:30 e dalle ore 16:30 alle ore 22:00 nonché il sabato, come regolati al paragrafo "lavoro oltre l'orario ordinario in giorni feriali" di cui all'art. 15, verranno compensati con una maggiorazione del 5,00% sulle lavorazioni eseguite.
- 6) Gli interventi affidati dalla DL ed avviati dall'impresa in orario notturno (dalle 22:00 alle 6:00), la domenica ed i festivi, come regolati al paragrafo "lavoro festivo e notturno" di cui all'art. 15, verranno compensati con una maggiorazione del 10,00% sulle lavorazioni eseguite.
- 7) Oltre a quanto espressamente indicato in elenco prezzi, nessun ulteriore indennizzo è previsto per assicurare il servizio nei casi di pronto intervento e di reperibilità. Pertanto l'appaltatore dovrà tenere conto in sede di offerta degli eventuali oneri per tale incombenza. L'intervento di "pronto intervento in caso di pericolo" o di reperibilità potrà essere attivato dal DL o dal tecnico reperibile con chiamata al responsabile indicato al comma 3 senza alcuna preventiva programmazione.

Nel caso di chiamate di reperibilità verrà, pertanto, riconosciuta all'impresa, oltre alle maggiorazioni regolamentate ai precedenti punti, come stabilito al precedente art. 15, esclusivamente il compenso addizionale per chiamata di reperibilità indicato nell'Elenco Prezzi.

## CAPO. 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

### ART. 25 - PAGAMENTI IN ACCONTO

- 1) Il pagamento avverrà per stati di avanzamento ogniqualvolta l'ammontare dei lavori raggiunge l'importo di € 30.000,00 (euro trentamila) al netto del ribasso contrattuale e delle ritenute mediante emissione di certificato di pagamento per lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27 e 28, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza.
- 2) La contabilizzazione dei lavori eseguiti sarà effettuata a misura, sulla base dell'Elenco Prezzi allegato, applicando ad ogni singola voce il ribasso offerto in sede di gara. In difetto i prezzi saranno desunti come indicato al successivo art. 33 e agli stessi sarà poi applicato il ribasso offerto in sede di gara.

Le lavorazioni che risultino di difficile quantificazione a misura o a corpo saranno contabilizzate con liste settimanali. L'allibramento dei lavori verrà redatta in base a quanto riportato sulle Schede di intervento lavori (Allegato 1), contenenti la descrizione e quantificazione dei lavori eseguiti dall'Impresa e che dovranno essere redatte giornalmente in contraddittorio e controfirmate dall'Azienda (in particolare dal personale Sidra addetto alle attività di assistenza e controllo lavori), e dall'Impresa, nonché vidimate dall'Ufficio D.L., previo eventuali ulteriori verifiche. Ciascuna scheda verrà redatta in triplice copia, di cui una a disposizione dell'Impresa.

- 3) A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di collaudo secondo le risultanze del conto finale.
- 4) Il Direttore dei lavori invia all'Appaltatore copia degli stati di avanzamento.
- 5) Il Direttore dei lavori può ritenere le rate di pagamento in acconto o compensarle con le penali maturate quando, a seguito di verifica in corso d'opera, l'Appaltatore risulti inadempiente ad una o più delle sue obbligazioni. Per ogni SAL emesso e controfirmato dall'Impresa esecutrice l'emissione della relativa fattura è subordinata all'approvazione del certificato di pagamento da parte del Responsabile del Procedimento, che provvederà a sottoscriverlo espletati i necessari controlli sia in ordine agli adempimenti amministrativi che tecnici. Sulla stessa fattura saranno indicati gli estremi del contratto ed il CIG, oltre che gli estremi del SAL di riferimento e del Certificato di Pagamento; l'Appaltatore provvederà a riportare le proprie coordinate bancarie per l'accredito del corrispettivo mediante bonifico bancario. La liquidazione delle fatture avverrà nel rispetto dei termini di legge, d.f.f.m. La liquidazione della fattura risulta in ogni caso condizionata, ai sensi di legge, alla verifica con esito positivo da parte della Stazione Appaltante della regolarità contributiva, relativamente al periodo interessato dalla prestazione dei lavori e specifica per il contratto e per le attività dello stesso, sia per l'Appaltatore che per gli eventuali subappaltatori. Il tempo massimo intercorrente tra l'approvazione del SAL e l'emissione del relativo certificato di pagamento da parte del Responsabile del Procedimento è di 7 gg fermo restando la preventiva verifica con esito positivo della regolarità contributiva con le modalità sopra specificate.
- 6) L'Appaltatore, con la stipula del contratto di appalto, prende atto e dà espressamente atto alla Sidra S.p.A. che il pagamento del corrispettivo è nel rispetto delle normative nazionali e comunitarie vigenti.
- 7) Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

### ART. 26 - PAGAMENTI A SALDO

- 1) Entro il termine massimo di 60 giorni dalla data del Verbale di Ultimazione dei lavori e comunque non oltre il trentesimo giorno precedente il termine fissato in contratto per

l'effettuazione del collaudo o per la verifica della regolare esecuzione dei lavori, il Direttore dei lavori compila il conto finale dei lavori e invita l'Appaltatore a prenderne cognizione e a sottoscriverlo entro il termine di trenta giorni.

- 2) Il conto finale si intende definitivamente accettato dall'Appaltatore, qualora quest'ultimo non lo sottoscriva entro il termine di cui al comma 1 del presente articolo ovvero lo sottoscriva senza riserve.
- 3) Nel sottoscrivere il conto finale l'Appaltatore può apporre, nei modi e nei termini all'uopo stabiliti, soltanto le riserve che si riferiscano a fatti emergenti esclusivamente dal conto finale stesso ed è tenuto a confermare, a pena di decadenza, le riserve, sino a quel momento già iscritte negli atti contabili, che non siano state oggetto di composizione tra le parti. In ogni caso si intendono compresi e compensati nei corrispettivi contrattualmente pattuiti, tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalle operazioni inerenti ai lavori.
- 4) La rata di saldo, nulla ostando, è pagata nei termini previsti dalla normativa vigente, dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio previa:
  - a. deduzione delle eventuali ritenute contemplate nel certificato di collaudo;
  - b. presentazione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa a prima richiesta;
  - c. emissione della relativa fattura da parte dell'Appaltatore almeno trenta giorni prima della scadenza del detto termine.
- 5) Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, comma 2, cod. civ.
- 6) La fideiussione a garanzia del pagamento della rata di saldo, è costituita per un importo pari alla somma erogata maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio e quello definitivo.
- 7) CAUZIONE AGGIUNTIVA - Qualora l'importo della rata di saldo sia inferiore al 10% dell'importo di contratto, l'appaltatore è obbligato a stipulare prima dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o certificato di regolare esecuzione una cauzione aggiuntiva della durata di due anni, a garanzia della perfetta esecuzione dei lavori e quindi a copertura di difformità o vizi dell'opera non rilevabili o non rilevati durante le operazioni di collaudo e dei rischi derivanti da difetti costruttivi. Detta cauzione, non produttiva di interessi, pari alla differenza tra il 10% dell'importo contrattuale e l'importo della rata di saldo, può essere prestata con qualsiasi titolo idoneo ed è svincolabile dopo due anni a partire dalla data del collaudo provvisorio o certificato di regolare esecuzione. L'importo di tale polizza può essere inglobato nella fideiussione per la rata di saldo
- 8) La garanzia permane fino alla data in cui il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.
- 9) Nonostante ogni precedente verifica, accettazione dei materiali, collaudi intermedi e parziali, Sidra S.p.A., nell'ipotesi in cui riscontri in sede di collaudo o di verifica della regolare esecuzione dei lavori vizi, difetti o difformità dei materiali e/o dei lavori:
  - a. ha diritto di chiedere che l'Appaltatore, entro il termine fissato da Sidra S.p.A. stesso, elimini tutti i vizi e difformità, a propria cura e a proprie spese;
  - b. alternativamente a propria scelta oppure ove l'Appaltatore non provveda a quanto richiesto, ha diritto di fare eseguire ad altra impresa quanto necessario od opportuno per eliminare i vizi, difetti e difformità, addebitandone il relativo importo all'Appaltatore;
  - c. alternativamente, a propria scelta, ha diritto alla riduzione proporzionale del prezzo.In tutti i casi sopra indicati, Sidra S.p.A. ha diritto al risarcimento del danno.
- 10) Qualora i lavori per eliminare i vizi, difetti e difformità comportino un danno ad altre opere già eseguite o in corso di esecuzione, l'Appaltatore è tenuto al ripristino completo, a perfetta regola d'arte, di tutte le opere danneggiate, a sue spese oppure alla rifusione di tutte le spese incontrate da Sidra S.p.A. nel caso in cui quest'ultimo abbia fatto eseguire le opere di ripristino da altra impresa.

- 11) In caso di vizi, difetti o difformità dei materiali e/o del lavoro appaltato che rendano l'opera inadatta alla sua destinazione, Sidra S.p.A., ha diritto di chiedere la risoluzione del contratto salvo il risarcimento del danno.

#### **ART. 27 - LAVORI A MISURA**

- 1) La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari facente parte del contratto.
- 2) Non sono comunque riconosciuti, nella valutazione delle opere, ampliamenti o aumenti dimensionali di alcun genere se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei lavori, pena la mancata contabilizzazione della lavorazione eseguita.
- 3) Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto.

#### **ART. 28 - LAVORI IN ECONOMIA**

- 1) Le prestazioni in economia ed i noleggi saranno eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari, non suscettibili di esatta preventiva valutazione e non liquidabili a misura. In ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preventivo ordine della Direzione Lavori.
- 2) La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata ai sensi della normativa vigente in materia, in mancanza di specifiche disposizioni si farà comunque riferimento all'art. 179 del D.P.R. 207/2010. Per i lavori che l'Amministrazione crederà opportuno eseguire in economia l'impresa avrà l'obbligo di fornire, ai costi indicati in Elenco prezzi o, in mancanza, ai costi risultanti dalla "Rilevazione valevole nelle Province Siciliane" eseguita dalla Commissione regionale per il rilevamento dei costi dei materiali, trasporti e noli periodicamente pubblicata dal Provveditorato Interregionale per le OO.PP. Sicilia e Calabria gli operai, i materiali, le macchine ed i mezzi di trasporto in nolo a caldo che saranno richiesti dalla Direzione Lavori.

Le prestazioni in economia saranno valutate ad ore e mezze ore per le frazioni inferiori.

Gli operai per i lavori in economia devono essere idonei al lavoro per il quale vengono richiesti ed essere provvisti degli attrezzi.

L'impresa è obbligata, senza compenso alcuno, a sostituire tutti gli operai che non siano di gradimento della Direzione Lavori.

Nelle prestazioni di mano d'opera saranno eseguite le disposizioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro.

Le macchine ed i mezzi di trasporto dati a noleggio per i lavori in economia dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il regolare funzionamento.

Sono pertanto, a carico dell'impresa, sia la manutenzione che le riparazioni necessarie.

Il prezzo del noleggio delle macchine e dei mezzi di trasporto comprende, altresì, ogni spesa per carburante, combustibile, lubrificante, consumi di energia elettrica e quanto altro occorre per il loro funzionamento; il trasporto, l'installazione, gli spostamenti ed il successivo ritiro delle macchine; la mano d'opera specializzata, qualificata e comune occorrente sia per le suddette prestazioni che per il funzionamento e per l'uso delle macchine e per la guida dei mezzi di trasporto.

I prezzi dei materiali comprendono tutti gli oneri per la fornitura a piè d'opera dei materiali stessi.

L'impresa ha l'obbligo di sottoscrivere quotidianamente le liste predisposte dal Direttore dei lavori relative agli operai, mezzi d'opera e provviste somministrati per l'esecuzione dei lavori in economia.

Le somministrazioni, i noli e le prestazioni non effettuate nei modi e nei termini di cui sopra non saranno riconosciuti.

### **ART. 29 - ONERI DI DISCARICA**

- 1) Gli oneri di trasporto e conferimento in discarica, o ad impianto di depurazione sono inclusi nei prezzi di elenco ove espressamente indicato.

### **ART. 30 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO**

- 1) Qualora il pagamento a favore dell'Appaltatore avvenga oltre il termine fissato all'art. 25, a partire da tale data e sino alla data dell'adempimento, verranno applicati gli interessi così come previsto e regolamentato dalla normativa vigente.
- 2) Tutti gli interessi sono comprensivi del risarcimento del danno ai sensi dell'art. 1224 cod. civ..

### **ART. 31 - RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO**

Qualora il pagamento della rata di saldo sia ritardato rispetto al termine massimo previsto dalla normativa, per motivi attribuibili a Sidra. S.p.A., spettano all'Appaltatore gli interessi legali sulla rata medesima dalla scadenza del predetto termine così come previsto dalla normativa vigente.

### **ART. 32 - REVISIONE PREZZI**

In ottemperanza alle disposizioni degli artt. 29 del D. L n. 4/2022 e 106 del D. Lgs n. 50/2016 e s.m.i., si applica alla presente procedura la clausola di revisione dei prezzi nei termini e nella misura stabiliti dalla sopraccitata normativa.

### **ART. 33 - DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI E NUOVI PREZZI**

- 1) I prezzi di elenco si riferiscono a lavori interamente finiti in ogni parte a perfetta regola d'arte ed in piena rispondenza allo scopo cui sono destinati e sono comprensivi di tutti gli oneri ed alee relative. Sono stati calcolati tenendo conto di tutto quanto occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte, in conformità alle prescrizioni del presente capitolato e sono comprensivi delle quote per spese generali ed utili, nonché di tutti gli oneri relativi alle attrezzature generali e degli oneri non dettagliati ma necessari all'esecuzione sia per quanto riguarda gli approvvigionamenti, i trasporti, gli immagazzinamenti ecc., che per i lavori provvisori e l'approvvigionamento delle attrezzature di cantiere e mezzi d'opera e l'organizzazione dell'Appaltatore, nonché tutte le misure atte a garantire la sicurezza dei lavoratori. I prezzi, salvo le indicazioni particolari contenute nelle singole voci di elenco, sono validi in tutto il territorio in cui opera la Sidra SpA.
- 2) Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non si avessero i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi (ai quali sarà poi applicato il ribasso offerto in sede di gara), secondo i seguenti criteri:
  - a. desumendoli dal vigente Prezzario Regionale Sicilia (con esclusione delle voci relative alle opere provvisori di sicurezza);
  - b. ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili comprese nel contratto;
  - c. ricavandoli da nuove analisi, qualora sia impossibile l'assimilazione di cui alla precedente lettera b).
- 3) Le voci riguardanti le opere provvisori di sicurezza del prezzario regionale non sono congrue rispetto alla tipologia di lavori oggetto dell'Appalto, in quanto riferite ad interventi di lunga durata, almeno annuale; mentre gli interventi relativi al presente appalto hanno durata generalmente inferiore ad un giorno e non superiore a 5 giorni. Pertanto per eventuali nuovi prezzi riguardanti la sicurezza si potrà fare riferimento ai prezzi di Prezzario Regionale, rapportandoli alla durata effettiva dei singoli interventi oggetto del presente appalto. Per le voci in cui nel Prezzario Regionale non risulta espressamente indicato il tempo, il prezzo in esso indicato si intende valevole per la durata di un anno

- 4) Qualora il Direttore Lavori non ritenga di far ricorso al proprio prezzario o ai listini correnti, e d'altra parte pervenga alla conclusione che neppure il criterio sub lett. b) è utilizzabile, ricaverà i nuovi prezzi, in contraddittorio con l'Appaltatore, applicando il criterio sub. lett. c), e cioè attraverso nuove analisi consistenti in:
  - a. individuazione delle componenti elementari costituenti la nuova categoria di lavoro da eseguire;
  - b. determinazione delle quantità di ciascuna componente elementare necessaria all'esecuzione dell'unità di misura assunta;
  - c. applicazione alle quantità così determinate dei prezzi delle componenti elementari ricavati da listini ufficiali ovvero, in mancanza, dai prezzi correnti di mercato;
  - d. aggiunta all'importo così determinato di due ulteriori percentuali: la prima variabile tra il 13% e il 15% per spese generali; e la seconda nella misura fissa del 10% per utile dell'Appaltatore
- 5) L'analisi va effettuata con riferimento ai prezzi vigenti alla data di formulazione dell'offerta alla gara d'appalto e, una volta determinati i nuovi prezzi, essi sono soggetti al ribasso offerto in quella sede.
- 6) I nuovi prezzi, così determinati vengono sottoposti all'approvazione del R.U.P., se non sia necessario un maggiore impegno di spesa rispetto allo stanziamento di progetto, e alla Sidra S.p.A. (su proposta del R.U.P.) qualora sia necessario impegno di spesa.

#### **ART. 34 - AUMENTO O DIMINUZIONE DEI LAVORI APPALTATI**

- 1) L'Appaltatore non può, di propria iniziativa, salvo precedente autorizzazione scritta di Sidra S.p.A., introdurre variazioni o addizioni ai lavori assunti, rispetto alle previsioni contrattuali. L'Appaltatore ha comunque l'obbligo di eseguire tutte le variazioni ordinate dalla Stazione Appaltante, entro il limite di massimo 1/5 (un quinto) in aumento o in diminuzione, rispetto all'importo contrattuale, senza avanzare alcuna riserva.
- 2) L'Appaltatore è, in ogni caso, obbligato ad eseguire ai medesimi prezzi, patti e condizioni stabiliti nel contratto e senza aver diritto ad alcuna indennità, le suddette variazioni purché non mutino sostanzialmente la natura dei lavori compresi in contratto.
- 3) In caso di dissenso sulla misura del compenso, è accreditata in contabilità la somma riconosciuta dal Direttore dei Lavori, salvo il diritto dell'Appaltatore di iscrivere riserve nei modi e nei termini previsti.

#### **ART. 35 - CESSIONE DEL CORRISPETTIVO D'APPALTO**

- 1) E' vietata la cessione del contratto; ogni atto contrario è nullo di diritto e, comunque, privo di qualsiasi efficacia nei confronti della Sidra. S.p.A..
- 2) E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto del comma 13 dell'art. 106 del D.Lgs 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia.

## CAPO. 5 - CAUZIONI E GARANZIE

### ART. 36 - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

- 1) L'Appaltatore è obbligato a costituire a favore della Sidra. S.p.A., prima della stipula del contratto, una cauzione definitiva prestata nella misura e nei modi di cui all'art. 103 del D. Lgs 50/2016.
- 2) L'Appaltatore è, altresì, obbligato a stipulare una polizza assicurativa ai sensi dell'art. 103 comma 7 del D. Lgs 50/2016 relativa alla copertura dei seguenti rischi:
  - a. danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dell'appalto, per un importo almeno pari a quello contrattuale;
  - b. responsabilità civile per danni a terzi nel corso di esecuzione dell'appalto con un massimale pari al 5 per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 Euro ed un massimo di 5.000.000 Euro. Devono essere considerati terzi anche l'Ente Appaltante, il personale di Sidra S.p.A., nonché gli amministratori e dipendenti di queste, non assoggettabili, per mansioni svolte, alla RCO, i dipendenti e gli incaricati di Sidra S.p.A., i fornitori dell'Appaltatore. La Polizza RCT deve operare a primo rischio rispetto alle polizze preesistenti contratte da Sidra. S.p.A..
- 3) L'Appaltatore è, altresì, obbligato a stipulare una polizza assicurativa responsabilità civile operai (RCO) con massimale non inferiore a € 1.500.000,00 per ogni sinistro e con limite di € 1.500.000,00 per ogni prestatore di lavoro infortunato. Tale copertura dovrà essere comprensiva anche per la garanzia relativa al risarcimento dei danni non rientranti nella disciplina del DPR 30 giugno 1965 n. 1124 (danno biologico), franchigia non superiore al 6%. La Polizza RCO deve operare a primo rischio rispetto alle polizze preesistenti contratte da Sidra S.p.A..
- 4) Le predette polizze dovranno contenere le seguenti estensioni di garanzia:
  - Rinuncia alla rivalsa nei confronti dell'Ente Appaltante e suoi dipendenti, nei confronti di Sidra S.p.A. e suoi dipendenti;
  - Danni a cose di terzi derivanti da incendio causato dall'Assicurato;
  - Danni a condutture e impianti sotterranei ed i relativi danni ad essi conseguenti;
  - Danni da vibrazione, cedimento o franamento del terreno con conseguenti danni ai fabbricati;
  - Danni da interruzione o sospensione totale o parziale di attività industriali, commerciali, artigianali, agricole o di servizi;
  - Danni a mezzi sotto carico e scarico;
  - Danni da polvere;
  - Danni a raccolti, colture o boschi.

L'Appaltatore si assumerà ogni responsabilità in qualsiasi sede nel caso in cui tali polizze fossero state stipulate senza il pieno rispetto di tutte le clausole previste nel presente articolo.

L'Appaltatore tassativamente dovrà fornire copia delle predette polizze a Sidra S.p.A. prima dell'inizio dei lavori e si impegna, inoltre, ad esibire, alle scadenze di polizza, le attestazioni dei pagamenti delle rate nonché delle eventuali regolazioni dei premi previste in polizza.

L'Appaltatore riconosce a Sidra S.p.A., in caso di omissione o ritardo degli adempimenti suindicati, il diritto di sostituirsi nella stipula della polizza e/o nel pagamento dei premi, addebitandone le spese, maggiorate del 10% e recuperandole sul primo pagamento a lui dovuto.

## CAPO. 6 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

### ART. 37 - NORME DI SICUREZZA GENERALI

- 1) I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
- 2) L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
- 3) L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
- 4) Nell'esecuzione delle opere l'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme tecniche contenute nel presente Capitolato Speciale.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è, altresì, obbligata ad osservare ed a fare osservare dal proprio personale dipendente tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dei lavori.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dall'inosservanza o dall'imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi, anche se tali inadempienze derivino da carenze di qualsiasi documentazione che sia stata approvata dall'Ente Appaltante.

### ART. 38 - SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

- 1) L'Appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore ed ogni altro utile documento di cui all'art.90 del D.Lgs 81/08 e dell'allegato XVII ai fini della verifica dell'idoneità tecnico professionale.
- 2) L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15 e 17 - Capo 3 del d.lgs. 81/2008 Gestione della prevenzione nei luoghi di lavoro, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere. Il presente appalto prevede, tra l'altro, l'esecuzione di interventi in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, quali vasche, canalizzazioni, tubazioni, serbatoi, cunicoli, ecc. (allegato IV D.Lgs 81/08); pertanto l'appaltatore dovrà adempiere a quanto prescritto dal D.Lgs 81/08, in particolare all'art. 66 "Lavori in ambienti sospetti di inquinamento" ed all'art. 121 "Presenza di gas negli scavi" ed essere in possesso, ai fini dell'esecuzione, dei requisiti di qualificazione di cui al DPR 177/2011.

### ART. 39 - PIANI DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

- 1) L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione Appaltante, ai sensi del DLgs 81/2008. Il piano di sicurezza e coordinamento risponderà alle prescrizioni di cui all'art. 100 del DLgs 81/2008 e s.m. e i.
- 2) Ai sensi dell'art. 100, comma 5, del D.Lgs 81/2008, l'Appaltatore può presentare al coordinatore per l'esecuzione, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a. per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa ovvero per poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

- b. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese (in quanto non previste e/o prevedibili) nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
- 3) Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.
  - 4) Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di 15 (quindici) giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, nei casi di cui al comma 2, lettera a), le proposte si intendono accolte.
  - 5) Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di 15 (quindici) giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di 10 (dieci) giorni lavorativi, nei casi di cui al comma 2, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
  - 6) Nei casi di cui al comma 2, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare, ai sensi dell'art. 100, comma 5, del DLgs 81/2008 e s.m. e i., variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
  - 7) Nei casi di cui al comma 2, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### **ART. 40 - PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA**

- 1) L'Appaltatore, prima della consegna dei singoli ODL, redige e consegna al Direttore dei Lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza dovrà rispondere ai requisiti di cui all'Allegato XV del DLgs 81/2008 e s.m. e i.
- 2) Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento.
- 3) Prima dell'inizio dei lavori l'impresa affidataria trasmette il piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi.
- 4) Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio piano operativo di sicurezza all'impresa affidataria, la quale, previa verifica della congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al coordinatore per l'esecuzione. I lavori hanno inizio dopo l'esito positivo delle suddette verifiche che sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

#### **ART. 41 - OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA**

- 1) L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del DLgs 81/2008 e s.m. e i..
- 2) Ai sensi dell'art. 90, comma 9, del D.Lgs 81/2008 e s.m. e i., l'impresa esecutrice o le imprese esecutrici è/sono obbligata/e a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori, e periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore:
  - la propria idoneità tecnico – professionale (cioè il possesso di capacità organizzative, nonché disponibilità di forza lavoro, di macchine e attrezzature in relazione ai lavori da realizzare), secondo le modalità dell'Allegato XVII del DLgs 81/2008 e s.m. e i.;
  - l'indicazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate dall'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti.
- 3) L'affidatario è tenuto, altresì, a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, secondo quanto previsto dall'art. 97 del DLgs 81/2008 e s.m. e i., al fine di rendere gli

specifici piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e congrui con il proprio. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo.

- 4) Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

## **CAPO. 7 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

### **ART. 42 - SUBAPPALTO**

- 1) Il subappalto resta disciplinato dall'art.105 del D. Lgs 50/2016 con le modifiche e integrazioni previste dalle norme vigenti all'atto della pubblicazione del bando di gara, nonché dalle altre norme vigenti in materia.
- 2) L'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione Appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a suo favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

## **CAPO. 8 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

### **ART. 43 - RISERVE DELL'APPALTATORE**

- 1) L'Appaltatore che intenda sollevare contestazioni o avanzare richieste di qualsiasi natura e contenuto ha l'onere di iscrivere, a pena di decadenza, ogni volta una dettagliata riserva nel primo atto contabile successivo all'insorgenza o alla cessazione dell'atto o del fatto che, a suo avviso, ha determinato il pregiudizio.
- 2) L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
- 3) L'Appaltatore ha, inoltre, l'obbligo, sempre a pena di decadenza, di iscrivere o confermare le riserve anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi del fatto che, a suo avviso, ha determinato il pregiudizio.
- 4) Nel caso in cui l'Appaltatore rifiuti di firmare il registro di contabilità, è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e qualora persista nell'astensione o nel rifiuto se ne fa espressa menzione nel registro.
- 5) Le riserve che non siano espressamente confermate sul conto finale dell'Appaltatore, si intendono rinunciate.
- 6) Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute.
- 7) Qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione l'ammontare del compenso cui ritiene di aver diritto e le ragioni di ciascuna domanda.
- 8) Qualora la contestazione dell'Appaltatore riguardi la sospensione dei lavori, la relativa riserva deve essere formulata, a pena di decadenza, in occasione della sottoscrizione del verbale di sospensione dei lavori ove l'Appaltatore ritenga la sospensione fin dall'inizio illegittima.
- 9) La riserva deve essere poi confermata, sempre a pena di decadenza, nel verbale di ripresa dei lavori e, non appena sia sottoposto all'Appaltatore per la firma, nel registro di contabilità e nel conto finale. In ogni caso, la riserva deve essere esplicita nei quindici giorni successivi alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio.
- 10) Fermo restando quanto disposto dal presente paragrafo, qualora ritenga che, per il suo perdurare, la sospensione dei lavori sia divenuta illegittima, l'Appaltatore è tenuto ad iscrivere riserva volta a far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione nel verbale di ripresa dei lavori, sempreché abbia previamente diffidato per iscritto Sidra S.p.A. a riprendere i lavori.
- 11) Qualora per qualsiasi legittimo impedimento, non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione ed il direttore dei lavori registri in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie, l'onere per l'Appaltatore di iscrivere immediata riserva diviene operante dalla data della predetta registrazione.

### **ART. 44 - L'ACCORDO BONARIO**

- 1) Il Direttore dei lavori ogniqualvolta accerti che l'ammontare delle riserve iscritte dall'Appaltatore vari tra il 5% e il 15% dell'importo del contratto, e comunque nell'ambito di un limite massimo del 15% dell'importo del contratto, deve darne comunicazione al R.U.P. (art. 205 del D.lgs. 50/2016), trasmettendogli nel più breve tempo possibile la propria relazione riservata sulle riserve apposte.
- 2) Il R.U.P. deve valutare, in via preliminare, l'ammissibilità e la manifesta fondatezza delle riserve al fine del raggiungimento del limite di valore. Egli, quindi, sotto il primo profilo deve

verificare se tutte le riserve siano state tempestivamente iscritte in contabilità, evitando così la decadenza; sotto il secondo aspetto, deve valutare nel merito se tutte o alcune di esse non siano manifestamente infondate.

- 3) Qualora, per effetto della valutazione di non ammissibilità o di manifestata infondatezza di alcune riserve, il valore complessivo di tutte le riserve iscritte si riduca al di sotto del limite del 5%, il R.U.P., con proprio autonomo provvedimento, si pronuncia nel senso che non sussistono i presupposti per l'avvio del procedimento finalizzato all'accordo bonario.
- 4) Qualora, invece, valuti sussistere i presupposti per l'avvio del procedimento, ha a disposizione 90 giorni, decorrenti dalla data dell'ultima riserva che ha determinato il superamento del 5%, per dar luogo a seguenti adempimenti:
  - a. acquisizione della relazione riservata del direttore dei lavori;
  - b. eventuale acquisizione della relazione riservata del collaudatore in corso d'opera nei casi in cui questo sia obbligatorio e sia stato nominato;
  - c. audizione dell'Appaltatore circa le condizioni ed i termini di un eventuale accordo;
  - d. formulazione alla Sidra S.p.A. di una proposta finalizzata alla chiusura del procedimento.
- 5) Quale che sia la decisione della Sidra, essa viene comunicata all'Appaltatore, il quale, se vi aderisce, sottoscrive, unitamente al R.U.P. un verbale di accordo bonario.
- 6) Il conseguente pagamento da parte di Sidra S.p.A. deve avvenire nei successivi 60 giorni, e se viene effettuato con ritardo determina la maturazione di interessi legali a favore dell'Appaltatore a partire dal 61° giorno.
- 7) Qualora nel corso dei lavori l'appaltatore abbia iscritto negli atti contabili riserve il cui importo complessivo superi il limite del cinque per cento dell'importo contrattuale, e comunque nell'ambito di un limite massimo del 15% dell'importo del contratto, l'eventuale accordo bonario che dovesse essere attivato in corso di esecuzione dell'appalto o al termine di esso, sarà espletato con istruttoria attribuita al responsabile unico del procedimento, la cui proposta sarà poi confermata, modificata o rigettata dalla Sidra S.p.A..
- 8) Ove non si proceda all'accordo bonario di cui al comma precedente ogni eventuale controversia che dovesse sorgere per effetto dell'esecuzione del contratto di cui al presente capitolato sarà devoluta alla cognizione dell'autorità giudiziaria statale competente. Peraltro, qualora le parti concordemente decidano di devolvere una o più controversie alla competenza di un collegio arbitrale potranno provvedere con apposito contratto di compromesso.

#### **ART. 45 - CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA**

L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b. i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c. è responsabile in rapporto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione Appaltante;

- d. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali
- e. L'impresa dovrà fornire con cadenza almeno mensile una copia del Libro Unico di Lavoro. Ogni qualvolta vi sia una variazione del personale assunto dovrà preventivamente comunicarlo alla D.L., indicandone il nominativo, la data di nascita e la qualifica. Dovrà inoltre fornire mensilmente "Scheda giornaliera operai in forza". Tale Scheda dovrà contenere i nominativi delle maestranze in forza giornalmente sui cantieri nonché la qualifica professionale e quant'altro la D.L. dovesse richiedere.

#### **ART. 46 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

- 1) Fermo quanto previsto dalle disposizioni generali del codice civile (artt.1453 e ss. codice civile) e dal precedente art. 12, e salvo in ogni caso il diritto al risarcimento del danno, la Sidra. S.p.A. ha il diritto, ai sensi e per gli effetti dell'art.1456 codice civile, di risolvere il contratto nel caso in cui l'Appaltatore sia incorso anche in uno solo dei seguenti fatti:
  - a. inadempimento a tre 'Ordini di Servizio', anche non consecutivi;
  - b. frode o grave negligenza nell'esecuzione dei lavori;
  - c. mancato rispetto e/o reiterato e/o grave inadempimento relativamente alle disposizioni adottate dalla Stazione Appaltante e/o dal direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - d. manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - e. inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
  - f. sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo e/o senza alcuna ragione prevista dal contratto d'appalto e dal presente capitolato;
  - g. rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - h. subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - i. mancata attivazione in tempo utile, da parte dell'Appaltatore, per la realizzazione dei lavori nei termini contrattuali, di eventuali subappalti obbligatori richiesti per una o più categorie scorporabili in riferimento alle quali occorre la qualificazione obbligatoria non posseduta dall'Appaltatore;
  - j. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - k. mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui al capo 6 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal Coordinatore per la sicurezza;

La risoluzione si verifica di diritto mediante unilaterale dichiarazione della Sidra. S.p.A. a mezzo lettera raccomandata A.R. o pec e senza necessità di ulteriori adempimenti, e comporta l'incameramento della cauzione nonché il risarcimento degli eventuali ulteriori danni.

- 2) Il contratto è altresì risolto - allo stesso modo e con le medesime modalità indicate al precedente comma 1 - in caso di perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o l'irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
- 3) Ogni contestazione dell'Appaltatore in merito alla legittimità del provvedimento di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio dei lavori potrà riguardare esclusivamente il risarcimento dei danni e non l'annullamento del provvedimento adottato dalla Stazione Appaltante e non

potrà essere invocata dall'Appaltatore stesso per rifiutare o ritardare l'adempimento dell'obbligo di consegnare immediatamente i lavori e i cantieri nello stato in cui si trovano.

#### **ART. 47 - EFFETTI E DISCIPLINA DELLA RISOLUZIONE**

- 1) La risoluzione del contratto obbliga l'Appaltatore ad effettuare, immediatamente ed in ogni caso alla data specificata con apposita lettera raccomandata A.R. o pec inviata all'Appaltatore, la riconsegna dei lavori e la immissione in possesso dei cantieri nello stato di fatto o di diritto in cui si trovano senza poter opporre alcunché.
- 2) In caso di ritardo dell'Appaltatore, rispetto alla data fissata da Sidra S.p.A. per la riconsegna e per la immissione in possesso dei cantieri, l'Appaltatore è tenuto al pagamento della penale giornaliera prevista in contratto, salvo risarcimento del maggior danno.
- 2bis) Se il ritardo dovesse prolungarsi oltre il trentesimo giorno, la misura giornaliera della penale sarà raddoppiata, salvo il risarcimento del maggior danno.
- 3) La Sidra S.p.A., nel comunicare all'Appaltatore la propria determinazione di risolvere il contratto, stabilisce con un preavviso che non può essere inferiore a quindici giorni, il giorno per lo svolgimento delle operazioni di redazione dello stato di consistenza dei lavori già oggetto di esecuzione, nonché l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera che verranno presi in consegna dalla stessa Sidra S.p.A..
- 4) La verifica dello stato di consistenza delle opere realizzate, l'inventario dei materiali, macchine e mezzi di opera che verranno presi in consegna da Sidra S.p.A. e la relativa verbalizzazione hanno luogo in contraddittorio con l'Appaltatore.
- 5) Nell'ipotesi in cui l'Appaltatore non si presenti nella data stabilita da Sidra S.p.A., le operazioni di cui al presente comma hanno luogo con l'assistenza di due tecnici scelti tra i professionisti iscritti all'albo dei consulenti del Tribunale del luogo di esecuzione dei lavori, i cui onorari sono a carico dell'Appaltatore medesimo.
- 6) Sidra S.p.A. ha facoltà di rilevare, totalmente o parzialmente, gli impianti di cantiere, le opere provvisorie e materiali a piè d'opera. L'Appaltatore ha l'obbligo di ritirare i macchinari ed attrezzature e i mezzi d'opera di sua proprietà che Sidra S.p.A. non intende utilizzare.
- 7) Il ripiegamento dei cantieri è a carico dell'Appaltatore, che dovrà provvedere, anche in più riprese, secondo le disposizioni impartite da Sidra S.p.A. di volta in volta, previa comunicazione scritta da eseguirsi con anticipo di almeno sessanta giorni. Qualora l'Appaltatore non vi provveda, le operazioni di ripiegamento saranno eseguite a cura di Sidra S.p.A. e con onere a carico dell'Appaltatore.
- 8) Sidra S.p.A. per tutto quanto acquisito ai sensi del presente articolo, dovrà riconoscere all'Appaltatore un compenso calcolato per quanto possibile sulla base dei corrispettivi contrattuali pattuiti; ove non possa farsi ricorso a tali corrispettivi si procederà ad una valutazione di comune accordo, sulla base dei prezzi di mercato per beni uguali o simili.
- 9) Dal momento in cui il contratto viene risolto l'Appaltatore non ha diritto a percepire alcun compenso fintanto che i lavori non siano completamente ultimati.
- 10) Sono a carico dell'Appaltatore tutti i maggiori oneri e spese a qualsiasi titolo sostenuti, per l'ultimazione dei lavori da parte di altra impresa.

## **CAPO. 9 - ULTIMAZIONE, CONTO FINALE E COLLAUDO**

### **ART. 48 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE**

- 1) L'ultimazione di ogni singolo intervento viene sancita dalla chiusura dell'OdL ovvero dalla comunicazione di cui all'art. 19 comma 12
- 2) Il Certificato di ultimazione lavori, verrà redatto dal Direttore dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa Appaltatrice, al termine del tempo utile fissato dall'art. 20 del presente Capitolato. Il Direttore dei lavori, a valle di una comunicazione scritta inviata all'Impresa, procederà alle constatazioni in contraddittorio, ne rileva e verbalizza eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Impresa Appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'Ente Appaltante.
- 3) Al fine di occupare od utilizzare le opere di rifunionalizzazione, ricostruzione e riabilitazione delle reti fognarie prima che intervenga il collaudo provvisorio, la Stazione Appaltante può procedere alla presa in consegna anticipata a condizioni che:
  - a. siano stati eseguiti i necessari allacciamenti;
  - b. siano state eseguite le prove previste dal Capitolato Speciale d'Appalto;
  - c. sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato, da allegare al verbale di consegna del lavoro.
- 4) La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'Appaltatore.
- 5) Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte dell'Ente Appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal Capitolato Speciale. Per tutto il periodo intercorrente tra l'esecuzione e l'emissione del certificato di collaudo provvisorio, l'appaltatore è garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare guasti e degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

### **ART. 49 - CONTO FINALE**

Il conto finale sarà compilato entro tre mesi dalla data del Verbale di ultimazione dei lavori. Il certificato di pagamento della rata di saldo, verrà emesso in seguito all'approvazione da parte della Stazione Appaltante dello Stato finale e del Certificato di collaudo.

### **ART. 50 - COLLAUDO**

Data la natura dell'appalto, le operazioni di collaudo potranno avvenire, ad insindacabile decisione della Stazione Appaltante, in corso d'opera oppure ad appalto ultimato. Al termine dei lavori verrà eseguito il collaudo finale tecnico, contabile ed amministrativo.

Il collaudo sarà condotto in conformità a quanto stabilito dall'art 102 del d.lgs. 50/16, e dal D.P.R. n. 207/2010 Titolo X capo I e II.

### **ART. 51 - APPROVAZIONE DEL CERTIFICATO DI COLLAUDO – ACCETTAZIONE DELL'OPERA**

- 1) Fermo restando quanto disposto in precedenza, il collaudo si intende perfezionato ed il lavoro accettato con l'approvazione scritta del relativo certificato da parte della Sidra S.p.A.
- 2) L'approvazione scritta della Sidra S.p.A. equivale ad accettazione dell'opera; l'eventuale presa in consegna dell'opera, o di una parte di essa, e l'eventuale messa in esercizio della stessa non costituisce accettazione dell'opera.

- 3) Dalla data di approvazione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione decorrono le garanzie previste dalle disposizioni di contratto e di legge.

## CAPO. 10 - NORME FINALI

### ART. 52 - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

- 1) Oltre agli oneri indicati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, saranno a carico dell'Impresa gli oneri seguenti, che, come ogni altro onere ed obbligo particolare e generale, s'intendono compresi e compensati con i prezzi contrattuali:
- a. L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
  - b. Provvedere all'individuazione, alle occupazioni provvisorie, a tutti i permessi e licenze necessari, per l'impianto dei cantieri, per la costituzione di depositi (ivi comprese le discariche provvisorie), per gli uffici di cantiere, baracche, magazzini, strade di accesso ed opere provvisorie di qualsiasi genere e per ogni altra esigenza connessa e/o funzionale all'esecuzione dei lavori, nonché all'organizzazione o logistica del cantiere;
  - c. Eventuale Predisposizione, se espressamente richiesto dalla DL, di tutta la documentazione necessaria per l'ottenimento e ritiro dei permessi, ordinanze, autorizzazioni e nulla osta necessari all'esecuzione dei lavori, come richiesto dagli Enti gestori e/o proprietari delle infrastrutture interferenti (Comuni, Consorzi, Provincia o Città metropolitana, ANAS, Autostrade, Ferrovie, Circumetnea, ENEL, Ditte di telefonia, privati e altri eventuali)
  - d. Provvedere, su disposizione della D.L. all'esecuzione delle opportune attività finalizzate all'interruzione del flusso sulla condotta oggetto di manutenzione.
  - e. Le spese per la guardiania e la sorveglianza diurna e notturna del cantiere, di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione appaltante che saranno consegnate all'Appaltatore.
  - f. La verifica, preventivamente alla fase esecutiva dei lavori, a mezzo di saggi e rilievi, della presenza ed ubicazioni di sottoservizi interferenti con l'opera oggetto di intervento.
  - g. Su specifica richiesta di Sidra S.p.A., la redazione degli elaborati costruttivi per le opere e quelli relativi a calcoli di stabilità per tutte le opere d'arte ed in particolare per le strutture metalliche, in cemento armato normale e precompresso, tubazioni metalliche e pezzi speciali, firmati da un Ingegnere iscritto all'Albo. Qualora Sidra S.p.A. fornisca, per determinate opere d'arte o parti di esse, il progetto completo di calcoli, l'Appaltatore, previo controllo degli stessi, ne assumerà ogni responsabilità. Resta inteso che prima dell'esecuzione delle opere gli eventuali elaborati progettuali devono essere approvati dalla D.L.;
  - h. La presentazione al Genio Civile degli elaborati di cui al punto precedente per l'ottenimento del necessario nulla osta;
  - i. La denuncia delle opere strutturali all'Ufficio del Genio Civile per territorio, che deve avvenire prima dell'inizio dei lavori ai sensi della Legge n°. 1086 dello 05.11.1971.
  - j. La denuncia dei lavori da eseguirsi in zone dichiarate sismiche ai sensi della Legge n° 64 dello 02.02.1974.
  - k. Ove richiesto dalla D.L., l'impresa è tenuta ad effettuare una campagna di rilevazione del quadro fessurativo emergente "ante operam" e "post operam" sui manufatti – pubblici e privati – che insistono in prossimità dell'area di scavo, redigendo apposita perizia giurata a firma di tecnico abilitato.
  - l. Provvedere a tutti i tracciamenti esecutivi dei manufatti da realizzarsi e delle opere in genere ed al preventivo rilevamento di dettaglio di ogni elemento la cui conoscenza sia utile o necessaria per l'esecuzione dei lavori.
  - m. Installare le recinzioni, le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali nei tratti stradali interessati dai lavori, e ciò secondo quanto sarà necessario per la più

assoluta garanzia della sicurezza del traffico di ogni tipo e genere, con l'osservanza delle norme vigenti.

- n. L'impresa è tenuta a garantire la regolarità del traffico veicolare durante l'esecuzione dei lavori, anche con l'ausilio di movieri ove necessario.
- o. Conservare le vie e i passaggi, anche privati, che venissero interessati per l'esecuzione delle opere provvedendo all'uopo con opere provvisionali.
- p. Laddove i lavori dovessero interessare strade di grande traffico, quali autostrade, strade a scorrimento veloce, strade statali, provinciali ed urbane, nonché linee ferroviarie l'impresa sarà tenuta ad osservare tutte le norme e prescrizioni dettate dagli Enti proprietari in merito all'esecuzione dei lavori.
- q. L'installazione di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficiente, sia di giorno che di notte, per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico nonché eventuali ulteriori provvedimenti che la Direzione Lavori o il Coordinatore per la Sicurezza riterrà indispensabili. La segnaletica da adottare e la sua collocazione saranno conformi alle disposizioni del Codice della Strada (Decreto Legislativo 285/92 con le modifiche introdotte dalla Legge 29 luglio 2015, n. 115), del D. Lgs. 81/08, del Disciplinare Tecnico (Decreto Ministeriale 10 Luglio 2002), del Decreto Interministeriale 04/03/2013.
- r. Restano a carico della Stazione Appaltante solo gli oneri di concessione, le spese per rallentamenti, sorveglianza e collaudo da parte degli Enti stessi, nonché le spese per le opere di presidio e di ripristino.
- s. Dovrà essere garantito in ogni caso il transito pedonale e l'accesso ai fabbricati ed ai negozi lungo le strade interessate dai lavori mediante idonei passaggi che assicurino la pubblica incolumità, evitando altresì danni a persone ed a cose.
- t. Di eventuali danni, sinistri ed incidenti l'impresa rimane unica e diretta responsabile.
- u. Provvedere all'esecuzione dei ponti di servizio e delle puntellature e di ogni altra opera provvisoria per la costruzione, riparazione, restauro e demolizione dei manufatti e per la sicurezza del lavoro.
- v. Provvedere all'esecuzione di tutte le opere provvisorie, qualunque sia l'entità, che si rendessero necessarie sia per deviare i deflussi superficiali e proteggere da essi gli scavi, le murature e le altre opere da eseguire, sia per procedere agli esaurimenti delle acque provenienti da infiltrazioni o da cause esterne.
- w. Predisporre le opere provvisorie che risultassero necessarie per mantenere durante l'esecuzione dei lavori il regolare deflusso delle acque anche di piena nei canali, nelle fogne e corsetti interessati dai lavori stessi, nonché le opere provvisorie necessarie per mantenere a secco dagli stessi deflussi le zone nelle quali sono in corso i lavori, anche mediante il pompaggio e l'esaurimento dell'acqua che fossero necessari anche a seguito di eventi di forza maggiore.
- x. Provvedere ad assicurare e sostenere, con le opere provvisorie di ogni tipo ed importanza che si rendessero necessarie, i cavi elettrici e telefonici, le tubazioni dell'acquedotto e del metanodotto, le canalizzazioni di ogni sottoservizio pubblico o privato ogni qualvolta ciò sarà necessario per l'esecuzione dei lavori, previa intese dirette con gli Enti che curano l'esercizio dei citati servizi.
- y. Provvedere al ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;

- aa. Provvedere alla conservazione e custodia di qualsiasi materiale di proprietà dell'Ente Appaltante in attesa della posa in opera ed, a lavori ultimati, al trasporto a qualsiasi distanza del materiale residuo nei magazzini e nei depositi che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori.
- bb. la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- cc. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nulla osta alla realizzazione delle opere simili;
- dd. l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto delle norme;
- ee. l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- ff. la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- gg. Prestarsi in ogni tempo alle prove, anche in fabbrica, alle quali la Direzione Lavori intendesse assoggettare i materiali impiegati o da impiegare, ed alle prove ed ai saggi sulle opere costruite, mettendo a disposizione gli attrezzi e la mano d'opera occorrenti e provvedendo a tutte le spese per il prelevamento dei campioni e l'invio di essi agli Istituti di prova ufficiali, nonché al pagamento delle relative tasse per l'esecuzione delle prove ed il rilascio dei certificati.
- hh. In particolare, per le malte, calcestruzzi nonché conglomerati bituminosi utilizzati per i ripristini, provvedere, con prelevamenti disposti dalla Direzione Lavori sugli impasti, alla confezione di provini in apposite forme approvate dalla Direzione Lavori, ai carotaggi, curandone successivamente la conservazione in luogo adatto, la stagionatura, l'imballaggio in maniera da garantirne l'integrità, nonché il recapito agli Istituti di prova indicati dall'Ente Appaltante. Inoltre, saranno effettuate dall'Appaltatore, a suo carico, tutte le verifiche di laboratorio che saranno richieste dalla D.L. e/o previste dalla normativa vigente;
- ii. provvedere a propria cura e spese, mettendo a disposizione attrezzi, mezzi, mano d'opera e quant'altro necessario, all'esecuzione di saggi e carotaggi richiesti dalla D.L. o dalla Stazione Appaltante, sulle sedi stradali in corrispondenza degli interventi eseguiti e completati, al fine di verificare che i rifacimenti del pacchetto stradale siano stati effettuati secondo la regola dell'arte, ed in maniera conforme (per materiali e spessori) a quanto stabilito dal presente capitolato speciale d'appalto ed in

particolare a quanto indicato nei grafici dell'Elaborato allegato (particolari esecutivi tipologici) nonché nella descrizione del prezzo di elenco applicato. A tale scopo sarà cura della D.L. trasmettere all'impresa con cadenza mensile l'elenco degli interventi (comune, via e civico o ordinativo di lavoro) ed il relativo calendario che l'impresa s'impegna a rispettare in modo da consentire ai tecnici della D.L. o della Stazione Appaltante di presiedere all'esecuzione delle prove e verificarne l'esito (cfr. art. 21).

- jj. Provvedere alla demolizione ed al rifacimento a regola d'arte secondo le specifiche di capitolato delle opere e dei ripristini stradali non risultati conformi a seguito delle prove di cui sopra. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere all'applicazione della penale prevista all'art. 22 del CSA.
- kk. Tutti i controlli sui materiali impiegati saranno, in ogni caso, effettuati con le modalità e con la frequenza dei prelievi prescritti dalle norme vigenti ed eventuali successive modificazioni.
- ll. Saranno, inoltre, a carico dell'impresa le prove prescritte, nella fabbrica di provenienza, di tutti i materiali, tubi, pezzi speciali, apparecchi, ecc., oltre alle prove di funzionamento in opera dei macchinari, apparecchiature, ecc.
- mm. Saranno, infine, a carico dell'impresa le prove di funzionamento, nonché tutte le altre prove che la Direzione Lavori riterrà di eseguire per verificare l'osservanza da parte dell'impresa delle condizioni e degli impegni contrattuali.
- nn. Ripristinare nello stato originario quelle parti delle opere che vengono demolite o comunque alterate in dipendenza dei saggi ed esplorazioni effettuate dalla Direzione dei Lavori, ovvero ordinati dal Collaudatore.
- oo. Provvedere alla conservazione e custodia delle opere fino al collaudo provvisorio.
- pp. La spesa per la raccolta delle fotografie relative alle opere eseguite, durante la loro costruzione e ad ultimazione avvenuta, che saranno volta per volta richieste dalla Direzione dei lavori ovvero allegate ai Rapporti di intervento.
- qq. Qualora si eseguano interventi di rifunionalizzazione, ricostruzione e riabilitazione delle reti, la consegna al Committente a lavori ultimati, prima del Certificato di ultimazione dei lavori di n° 2 copie dei disegni finali di cantiere "come costruito" (As Built) aggiornati e perfettamente corrispondenti alle opere realizzate. Tale documentazione finale dovrà essere fornita anche su supporti informatici (autocad) in base alle indicazioni che saranno fornite dal Responsabile del Procedimento all'Appaltatore.
- rr. La rimozione e lo sgombrò totale delle attrezzature, degli impianti e dei cantieri, in modo tale che le zone prima occupate e tutto ciò che in esse era stato temporaneamente modificato venga regolarmente ripristinato.
- ss. A carico dell'impresa sono posti tutti gli oneri conseguenti al rispetto delle norme contenute nei Piani di sicurezza, ivi compresi gli adeguamenti disposti dal Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori, fermo restando l'importo del compenso stabilito.
- tt. Osservare scrupolosamente tutte le norme in vigore e quelle che eventualmente venissero emanate durante l'esecuzione dell'appalto in materia di assunzione di mano d'opera.
- uu. In caso di inottemperanza agli obblighi previsti dal comma precedente, segnalata all'Ente Appaltante dalla Direzione Lavori e/o dagli Uffici Provinciali del Lavoro competenti, si procede, in tema di definizione delle controversie, ai sensi degli artt. 32e seguenti del Capitolato Generale d'Appalto.
- vv. Fornire alla Direzione dei Lavori, entro i termini prefissati dalla stessa, tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.

- ww. Osservare le norme prescritte dalle vigenti leggi e regolamenti relativi al lavoro, alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, alla disoccupazione involontaria, all'invalidità e vecchiaia, alle malattie e le altre disposizioni in vigore per l'assunzione della mano d'opera, per il pagamento degli assegni familiari, ferie, festività, indennità di licenziamento, fondo integrazione salario e tutte le altre esistenti e che potranno intervenire in corso di appalto.
- xx. Corrispondere le paghe operaie e conseguenti indennità di contingenza, assegni familiari ed indennità di lavoro straordinario o festivo non inferiori a quelle dei contratti collettivi di lavoro vigenti nella località e nel tempo in cui si svolgono i lavori. L'Ente Appaltante, in caso di violazione delle norme di cui al presente punto e previa comunicazione all'impresa delle inadempienze accertate o ad essa denunciate dall'Ispettorato del Lavoro, sospenderà l'emissione dei mandati. Per tale sospensione o ritardo dei pagamenti l'impresa non può opporre eccezioni, né ha diritto al riconoscimento di interessi, né al risarcimento di danni. L'impresa è responsabile nei confronti dell'Ente Appaltante dell'osservanza delle norme di cui al presente punto da parte degli eventuali sub-appaltatori nei riguardi dei rispettivi dipendenti.
- zz. Provvedere all'affissione in cantiere di copia della notifica preliminare di cui all'art. 99 del D.lgs. 81/2008 (custodita a disposizione dell'organo di vigilanza).
- aaa. Garantire a tutte sue cure e spese la continuità e la regolarità di tutti i sottoservizi, (linee elettriche e telefoniche, condotte gas, reti fognarie, ecc.), che incontrerà durante l'esecuzione dei lavori, dovrà pertanto farsi parte diligente presso gli enti o amministrazioni interessate per prendere gli opportuni accordi onde garantire oltre la continuità e regolarità anche la perfetta coesistenza dei servizi stessi con i lavori in corso e con le opere ultimate.
- bbb. Provvedere alle spese per illuminazione e supplementi paga agli operai per eventuali lavori notturni.
- ccc. Fare allontanare dalla zona dei lavori, dietro motivata richiesta scritta del Direttore dei lavori, gli agenti, i capi cantieri e gli operai che non siano di gradimento dell'Ente Appaltante.
- ddd. La disponibilità, per l'intera durata dell'appalto, nei giorni feriali dopo le ore 16,30, il sabato ed i giorni festivi per 24 ore, di almeno un responsabile dell'Impresa Appaltatrice e di una squadra per lo svolgimento di lavorazioni di pronto intervento composta da almeno un operaio specializzato idraulico, e un autista/scavatorista. L'impresa dovrà fornire a Sidra S.p.A. i numeri telefonici presso cui i responsabili dell'Impresa saranno sempre disponibili.
- eee. La gestione dei rifiuti derivanti dalle attività resta a carico dell'impresa nella qualità di "produttore/detentore" dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione e di ampliamento della rete
- fff. La gestione del "deposito temporaneo" nell'area di cantiere, secondo le norme del D. Lgs. 152/06.
- hhh. Il conferimento a siti autorizzati di recupero e/o smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività oggetto dell'appalto.
- iii. La compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuto, o di altra scheda di movimentazione nel caso di applicazione di diverso sistema di tracciabilità rifiuti previsto dalla legge, per tutti i rifiuti prodotti nel corso delle lavorazioni oggetto dell'appalto, indicando la ragione sociale dell'Impresa che svolge l'attività di manutenzione della rete fognaria come "produttore/detentore", il luogo esatto di produzione del rifiuto nella riga "unità locale" e ogni altro dato richiesto nelle specifiche sezioni.
- III. La trasmissione all'Ente committente di una fotocopia della IV copia del Formulario a seguito del conferimento del rifiuto alla destinazione autorizzata prevista, nonché di copia dell'autorizzazione dell'impianto intervenuto.

- 2) L'Appaltatore dichiara e garantisce, sin d'ora, con la sottoscrizione del contratto di appalto, di tenere indenne e manlevata la Sidra S.p.A. in ordine a qualunque pretesa avanzata da terzi e/o danno che dovesse insorgere in esecuzione delle attività oggetto del presente appalto e, pertanto, l'appaltatore si impegna espressamente, su semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante, a provvedere a gestire direttamente il relativo contenzioso – anche giudiziale - eventualmente insorto, estromettendo la Stazione Appaltante ovvero chiedendo l'espressa estromissione della medesima Stazione Appaltante dalle controversie.
- 3) Resta espressamente stabilito che tutte le modalità operative sopra riportate non costituiscono motivo di riserve e/o di ulteriori richieste economiche rispetto ai prezzi unitari d'appalto, né di richiesta di prolungamento del periodo di tempo stabilito per l'esecuzione dei lavori, né, infine, di richiesta di indennizzo per l'andamento anomalo del cantiere, tenuto conto che tutto quanto sopra è stato oggetto di considerazione in sede di fissazione del tempo contrattuale dei lavori.
- 4) Quando l'impresa non adempia gli obblighi sopra indicati, la Sidra. S.p.A. sarà in diritto, previo avviso dato per iscritto, e, restando questo senza effetto, entro il termine fissato della notifica, di provvedere direttamente, quale che sia la spesa necessaria, disponendo con speciali ordinativi il dovuto pagamento che dovrà essere eseguito dall'impresa nel termine di dieci giorni.
  - a. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'impresa, essi saranno fatti d'ufficio e l'Ente Appaltante tratterà la spesa sostenuta dal successivo pagamento in acconto.
  - b. Sarà applicata la penale del 10 % sull'importo dei pagamenti derivanti dal mancato rispetto degli obblighi sopra descritti nel caso che ai pagamenti stessi debba provvedere l'Ente Appaltante.
  - c. Tale penale sarà ridotta al 5 % qualora l'impresa ottemperi all'ordine di pagamento entro il termine fissato nell'atto di notifica.

#### **ART. 53 - OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE**

- 1) L'Appaltatore è obbligato:
  - a. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
  - b. a firmare i libretti delle misure, le minute e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- 2) L'Appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili durante la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

#### **ART. 54 - PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE**

- 1) La responsabilità dei materiali prodotti durante le operazioni di scavo e demolizione, resta in capo all'Impresa Appaltatrice, che rimane pertanto responsabile, nella qualità di produttore di tutti gli adempimenti previsti dalle norme in materia.
- 2) Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto. Il lavoro potrà essere ripreso solo in seguito ad ordine scritto della D.L., nel quale sia riportata l'autorizzazione della competente Autorità, con l'osservanza delle disposizioni e delle cautele che verranno imposte. Gli oneri saranno valutati caso per caso in conformità a quanto disposto nell'art. 163 del D.P.R. n. 207/2010 e succ. mod. ed integr.. Salvo i diritti che

spettano allo Stato, gli oggetti rinvenuti restano di proprietà assoluta dell'Ente Appaltante senza alcun diritto dell'impresa a premi, partecipazioni o compensi di sorta.

#### **ART. 55 - CUSTODIA DEL CANTIERE**

E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela dei cantieri, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

#### **ART. 56 - CARTELLO DI CANTIERE**

L'Appaltatore deve predisporre ed esporre il cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

##### **Schema tipo di cartello indicatore**

 <b>OGGETTO: LAVORI DI MANUTENZIONE DELLA RETE FOGNARIA E DEI RELATIVI MANUFATTI</b>	<b>Dovrà altresì essere</b>
COMMITTENTE E DIREZIONE LAVORI: Sidra S.p.A. – Catania.	
IMPRESA: .....	
INIZIO LAVORI:.....	
FINE LAVORI:.....	
<b>STIAMO LAVORANDO PER VOI. SCUSATECI PER IL DISAGIO</b>	
Nota: ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio competente (specificare per esteso anche con l'indirizzo della sede)	

posizionato, per tutti i lavori ricadenti all'interno del Comune di Catania il cartello di cortesia, come sotto indicato, scaricabile dal sito del comune di stesso (il Comune/Uffici/sottosuolo/Poster di cortesia ).



#### **ART. 57 - GESTIONE DEI RIFIUTI DERIVANTI DALLE ATTIVITA**

Ai sensi del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e successive modifiche ed integrazioni, l'Appaltatore si impegna a provvedere in qualità di produttore dei rifiuti:

- alla corretta gestione del deposito temporaneo rifiuti, da istituire nell'area di cantiere o presso la sede legale dell'impresa nei casi previsti dalle norme vigenti (ex artt. 230, 266 D.Lgs. 152/06), nel rispetto dell'art. 183, c. 1, lett. bb), DLgs 152/06;

- alla gestione dei rifiuti derivanti dallo svolgimento delle attività oggetto dell'appalto; il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire in ottemperanza alle norme sulla tracciabilità dei rifiuti DLgs 152/06 e dovranno essere trasportati a destinazioni autorizzate di recupero o smaltimento, accompagnati da formulario, tramite trasportatore autorizzato ovvero dall' Appaltatore se impresa iscritta all'Albo Gestori Ambientali per il trasporto di rifiuti in conto proprio, alle condizioni previste nelle specifiche sezioni in relazione alla tipologia e quantità del rifiuto.

L'Appaltatore deve dare dimostrazione a SIDRA del possesso e del rispetto di tutte le autorizzazioni previste dalle vigenti normative di legge in materia di gestione dei rifiuti e deve avere predisposto tutto quanto necessario (permessi, autorizzazioni, misure cautelative, etc.) nonché avere adempiuto ad ogni relativo obbligo, con particolare riferimento alle operazioni di raggruppamento, di classificazione e di etichettatura di rifiuti speciali.

Le aree di lavoro dell'Appaltatore (aree di cantiere ed aree sulle quali vengono eseguite le opere oggetto dell'appalto) devono prevedere pertanto un'area destinata a deposito temporaneo dei rifiuti ed essere mantenute accuratamente ordinate e pulite, sgombre da detriti di qualsiasi natura, scorie e sfridi di lavorazione, con interventi generalizzati di pulizia, il tutto secondo norme vigenti.

Trattandosi di interventi manutentivi su infrastrutture a rete l'Appaltatore potrà fare riferimento all'art. 230 DLgs 152/06 qualora intenda avvalersi della deroga ivi prevista in tema di luogo di produzione del rifiuto, previa comunicazione alla Sidra del sito istituito quale luogo di produzione dei rifiuti prodotti e fermo restando gli obblighi di seguito descritti circa la compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuto per il trasporto dal cantiere alla sede o unità locale dell'Appaltatore scelta quale luogo di produzione dei rifiuti.

In merito ai materiali da scavo (Dpr n. 120/2017), atteso il quadro normativo in evoluzione per i "microcantieri" come quelli in questione, il suolo non contaminato scavato nel corso delle attività e

riutilizzato in situ resta escluso dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, a condizione che la quantità di scavo, per singolo cantiere, non superi 300 mc, che l'impresa non utilizzi nell'attività di scavo sostanze o metodologie inquinanti, che si distingua da eventuali materiali di origine antropica che verranno gestiti separatamente come rifiuti speciali, così come il fresato d'asfalto.

Negli altri casi, qualora l'Appaltatore volesse riutilizzare le terre e rocce da scavo, fatto salvo gli obblighi previsti dalla normativa in materia di gestione rifiuti, dovrà rispettare la normativa vigente, con particolare riferimento al DPR 120/17.

Il materiale di scavo eventualmente eccedente il riempimento, o quello che non presenti le caratteristiche richieste dalla citata norma per rientrare nel campo delle esclusioni, dovrà essere gestito dall'Impresa come rifiuto speciale.

Sarà quindi compito dell'impresa:

**La gestione del “deposito temporaneo”** nell'area di cantiere o secondo la deroga concessa dall'art. 230, Dlgs 152/06, che deve essere eseguito secondo le norme dell'art. 183, c. 1, lett. bb), D. Lgs. 152/06.

**Il conferimento a siti autorizzati** di recupero e/o smaltimento dei rifiuti di altro derivanti dalle attività oggetto dell'appalto: è compito dell'Appaltatore, prima delle attività di trasporto/conferimento del rifiuto, procurarsi e trasmettere a Sidra copia delle autorizzazioni sia del trasportatore (se diverso dallo stesso) che dell'impianto di smaltimento/recupero, e verificare che:

- le autorizzazioni siano in corso di validità;
- il rifiuto da trasportare/conferire sia fra quelli autorizzati;
- non esistano prescrizioni che impediscono il conferimento dello specifico rifiuto.

In particolare:

per il trasportatore.

- nel caso di trasporto in “conto proprio”, cioè sia la stessa impresa appaltatrice ad effettuare il trasporto dei propri rifiuti, deve essere iscritta all'Albo Gestori Ambientali – Sezione speciale ai sensi dell'art. 212, c.8 D.lgs 152/06. La norma limita a 30 kg/giorno il trasporto di propri rifiuti pericolosi;
- nel caso di trasporto in “conto terzi”, cioè l'impresa appaltatrice intenda utilizzare trasportatori terzi, questi devono essere in possesso dell'iscrizione all'Albo Gestori Ambientali per trasporto in conto terzi per la categoria 4 nel caso di rifiuti speciali non pericolosi o per la categoria 5 nel caso di rifiuti pericolosi;

per l'impianto di destino finale:

- nel caso di attività di “smaltimento”, deve essere in possesso di autorizzazione regionale rilasciata ai sensi dell'art. 208 del D.lgs. 152/06.
- nel caso di attività di “recupero”, deve essere in possesso di autorizzazione regionale rilasciata ai sensi del superiore art. oppure deve essere iscritto nel Registro Provinciale delle ditte che effettuano attività di recupero con procedura semplificata, ed in regola con il pagamento annuale.

**La compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuto**, o di altra scheda di movimentazione nel caso di applicazione di diverso sistema di tracciabilità rifiuti previsto dalla legge, per tutti i rifiuti prodotti nel corso delle lavorazioni oggetto dell'appalto, indicando la ragione sociale dell'Impresa come “produttore/detentore”, il luogo esatto di produzione del rifiuto (cantiere) nella riga “unità locale” e ogni altro dato richiesto nelle specifiche sezioni. In particolare, nella sezione “Annotazioni” dovrà essere sempre riportato il CIG corrispondente ai lavori di cui in appalto.

Nei casi previsti dall'art. 230 del Dlgs 152/06, laddove l'appaltatore intenda usufruire della deroga sull'istituzione del deposito temporaneo, il trasporto dal cantiere al deposito temporaneo dell'impresa (sede o unità locale) dovrà essere accompagnato da formulario di “solo trasporto”, indicando il peso stimato. Nel formulario l'appaltatore risulterà sia “produttore” che “destinatario”, pertanto dovrà riportare nei relativi campi il cantiere Sidra quale unità locale presso cui è stato prodotto il rifiuto e la sede (o unità locale) dell'impresa in cui il rifiuto viene trasportato per la gestione nel deposito

temporaneo. Nel campo "annotazioni" andrà riportato che: "*rifiuto trasportato presso il deposito temporaneo del produttore di via ..... ai sensi dell'art. 230 Dlgs 152/06*".

All'atto del trasporto per il conferimento finale presso l'impianto autorizzato al recupero/smaltimento, il relativo Formulario dovrà riportare nel campo "annotazioni" il riferimento del codice alfanumerico identificativo del formulario di trasporto verso il deposito temporaneo e che trattasi di "*rifiuto prodotto presso il cantiere Sidra di via ..... e gestito presso il deposito temporaneo dell'impresa in via ..... ai sensi dell'art. 230 Dlgs 152/06*".

**La trasmissione all'Ente committente di una fotocopia del IV esemplare del Formulario** a seguito del conferimento del rifiuto alla destinazione autorizzata prevista. La trasmissione di fotocopia del IV esemplare dei formulari relativi alla gestione dei rifiuti prodotti dall'Appaltatore nel corso delle attività manutentive assegnate, dovrà avvenire contestualmente alla trasmissione dell'allegato modulo M5 debitamente compilato, da inviare con cadenza mensile e comunque prima del relativo SAL.

 <b>Sidra</b> <sup>S.p.A.</sup>	<b>CONTROLLO FORMULARI DITTE ESTERNE</b>		M5
			Rev 00

Impresa: \_\_\_\_\_

Appalto: \_\_\_\_\_

CIG: \_\_\_\_\_

Questo modello deve essere trasmesso mensilmente dall'impresa al Protocollo della SIDRA, con allegata copia dei formulari rifiutati.

Formulario n°	Data cantiere		Lavori eseguiti	Ubicazione (Comune)	Verifica D.L. SIDRA (Data; Firma)
	inizio	fine			

## **CAPO 11**

### **PRESCRIZIONI TECNICHE**

## QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

### ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

- a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.
- b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.
- c) Cementi e agglomerati cementizi.
- 1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.
  - 2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
  - 3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.
- d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.
- e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.
- f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.  
La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.  
La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

- 1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.
- 2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
- 3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765.
- 4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO**

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

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

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione 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.

## **ARMATURE PER CALCESTRUZZO**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D. M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

## **PRODOTTI A BASE DI LEGNO**

1) Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

2) I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939;
- trattamenti preservanti con sostanze protettive idonee e comunque resistenti;

3) I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di  $350 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo semiduro tra  $350$  e  $800 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo duro oltre  $800 \text{ kg/m}^3$ , misurate secondo le norme UNI vigenti.

La superficie potrà essere:

- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce mediante sostanze idonee (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- assorbimento di acqua (misurato secondo UNI EN 317);

4) I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;

- umidità del 10% ± 3%;
  - massa volumica 600 kg/m<sup>3</sup>;
  - superficie: levigata.
  - resistenza al distacco degli strati esterni, misurata secondo la norma UNI EN 311;
- Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo (oppure 16%), misurato secondo la norma UNI EN 317;
  - assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 311;
  - resistenza a flessione secondo la norma UNI EN 311.

5) I pannelli di legno compensato e paniforti a completamento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ±5 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- intolleranze sullo spessore: ±1 mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12%, misurata secondo la norma UNI EN 315;
- grado di incollaggio (da 1 a 10), misurato secondo le norme UNI EN 314-1 e UNI EN 314-2.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione secondo la norma UNI 6480;
- resistenza a flessione statica secondo la norma UNI 6483.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1310, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).

Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le breccie calcaree lucidabili;
- gli alabastrini calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).

Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
- microdurezza Knoop, misurato secondo la norma e UNI EN 14205;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146 - UNI EN 14205.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE**

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;

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

a) Le membrane si designano in base:

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

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

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

## 2 - Membrane

a) Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9380-2 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:

a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);

- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);

- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;

- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);

- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;

- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, etc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, etc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, etc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, etc.).

Classe F membrane adatte per il contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, etc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI 8178, UNI 8629-4-6-7-8, UNI 9168-2.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)**

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione 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 di seguito indicate.

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:

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

a seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

### **1 - Prodotti rigidi**

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981 (varie parti).

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al

fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.  
e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

## 2 - Prodotti flessibili

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

## 3 - Prodotti fluidi o in pasta

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

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

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

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

Si distinguono in:

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

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

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

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **MATERIALI METALLICI**

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate.

In generale, i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

### **- Acciai**

Gli acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

### **- Ghisa**

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1561.

La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1562.

### **- Rame**

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1977.

### **- Ferro**

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.

I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

### **- Zincatura**

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

## CHIUSINI E GRIGLIE

I chiusini di accesso alle camerette d'ispezione ed ai manufatti speciali potranno essere circolari con diametro interno di 60 cm, 70 cm o 80 cm, oppure rettangolari con dimensioni 50 x 70 cm.

I materiali utilizzati per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, eccetto le griglie, possono essere i seguenti:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio;
- acciaio laminato;
- uno dei materiali a) b) c) d) in abbinamento con calcestruzzo;
- calcestruzzo armato (escluso il calcestruzzo non armato).

L'uso dell'acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata una adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito previo accordo fra committente e fornitore.

Le griglie devono essere fabbricate in:

- ghisa a grafite lamellare;
- ghisa a grafite sferoidale;
- getti di acciaio.

Il riempimento dei chiusini può essere realizzato con calcestruzzo oppure con altro materiale adeguato.

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- UNI EN 124 (norma di riferimento);
- la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600);
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice;
- il marchio di un ente di certificazione;

e possono riportare:

- marcature aggiuntive relative all'applicazione o al proprietario;
- l'identificazione del prodotto (nome e/o numero di catalogo);

Le marcature di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata.

Le superfici di appoggio del coperchio con telaio dovranno essere lavorate con utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento.

Il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno.

Tutti i chiusini dovranno avere la resistenza indicata a progetto, ove non espressamente indicato potrà essere fatto utile riferimento, in accordo con la Direzione Lavori, alla seguente tabella estratta dalla norma UNI EN 124-95:

<b>Zone di impiego</b>
------------------------

Classe A 15	(Carico di rottura kN 15). Zone esclusivamente pedonali e ciclistiche- superfici paragonabili quali spazi verdi.
Classe B 125	(Carico di rottura kN 125). Marciapiedi - zone pedonali aperte occasionalmente al traffico - aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.
Classe C 250	(Carico di rottura kN 250). Cunette ai bordi delle strade che si estendono al massimo fino a 0,5 mt sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 mt sui marciapiedi - banchine stradali e parcheggi per autoveicoli pesanti.
Classe D 400	(Carico di rottura kN 400). Vie di circolazione (strade provinciali e statali) - aree di parcheggio per tutti i tipi di veicoli.
Classe E 600	(Carico di rottura kN 600). Aree speciali per carichi particolarmente elevati quali porti ed aeroporti.

## RIPRISTINI STRADALI

### Premessa

Con il termine pavimentazione stradale si indica sinteticamente la sovrastruttura interessata dal moto dei veicoli, atta a garantire nel tempo la transitabilità del traffico veicolare in condizioni di comfort e sicurezza. Essa deve ripartire sul terreno (sottofondo) le azioni statiche e dinamiche dei mezzi di trasporto, fornire una superficie di rotolamento regolare e poco deformabile, proteggere il terreno sottostante dagli agenti atmosferici.

In generale, dalla quota più profonda verso la superficie, si individuano i seguenti strati del corpo stradale:



- sottofondo (terreno naturale in sito o ultimo strato del rilevato); e sovrastruttura, così composta:
- fondazione;
- base;
- binder (o collegamento);
- usura (o tappetino).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5÷2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0÷5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che

intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia della Stazione Appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non

solleverà l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli

impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

### **Controllo dei requisiti di accettazione**

Le caratteristiche più importanti per una struttura stradale possono essere riassunte nei seguenti punti:

- elevata capacità portante
- buona stabilità
- bassa permeabilità all'acqua
- rispetto della plano-altimetria di progetto
- buone caratteristiche di micro e macrotessitura

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5\%$  e di sabbia superiore  $\pm 3\%$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1,5\%$  sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di  $\pm 0,3\%$ .

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

### **PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO**

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà sopportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per la profondità fissata dal progetto o stabilita dalla Direzione dei Lavori.

I piani di posa dovranno anche essere liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'Appaltatore, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tale scopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni, ai fini della loro possibilità d'impiego e delle relative modalità, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei Lavori presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori: quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpate le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempite le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:  
determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;  
determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;  
determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

### **COSTIPAMENTO DEL TERRENO IN SITO**

- A) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm, si seguiranno le seguenti norme:
- a) per le terre sabbiose o ghiaiose si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
  - b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente punto a);
  - c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altro idoneo, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.
- B) Se il terreno deve sopportare un rilevato di altezza maggiore di 0,50 m:
- a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 cm, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi un'altezza da 0,50 m a 3 m, e pari all'80% per rilevati aventi un'altezza superiore a 3 m;
  - b) per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al punto a);
  - c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del Capo A).
- In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

### **MODIFICAZIONE DELLA UMIDITA' IN SITO**

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite di ritiro diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei Lavori, altro materiale idoneo asciutto o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite del ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottimale ottenuta in laboratorio, dovrà raggiungersi il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

### **FONDAZIONI**

La fondazione sarà costituita dalla miscela del tipo approvato dalla Direzione dei Lavori e dovrà essere stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei Lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature usate. Il sistema di lavorazione e miscelazione del materiale potrà essere modificato di volta in volta dalla Direzione dei Lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegata. Durante il periodo di costipamento dovranno essere integrate le quantità di acqua che evaporano per vento, sole, calore, ecc.

Il materiale da usarsi dovrà corrispondere ai requisiti di cui al punto "*Prescrizioni per la Costruzione di Strade con Sovrastruttura in Terra Stabilizzata*" e dovrà essere prelevato, ove sia possibile, sul posto.

L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano tali da non produrre detrimenti alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3°C.

Qualsiasi area che risultasse danneggiata, per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente scarificata, rimiscelata e costipata in conformità alle prescrizioni della Direzione dei Lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun particolare compenso aggiuntivo.

La superficie di ciascun strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

## **OPERAZIONI PRELIMINARI**

L'area sulla quale dovranno costruirsi le fondazioni dovrà essere sistemata come indicato nell'articolo "*Preparazione del Sottofondo*".

Le buche lasciate nel terreno di impianto dopo l'estirpazione delle radici saranno riempite con cura ed il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti.

## **STRATI DI BASE IN MASSICCIATA DI PIETRISCO**

Le massicciate tanto se debbano svolgere la funzione di diretta pavimentazione, quanto se debbano servire a sostegno di ulteriori strati con trattamenti protetti, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera e), o dimensioni convenientemente assortite, secondo quanto disposto dalla Direzione dei Lavori o specificato nell'Elenco Prezzi.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame o i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica o in cataste pure geometriche sui bordi della strada o in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nell'articolo "*Dimensioni, Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada*", e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso articolo sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriole o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

## **MASSICCIATA IN MISTO GRANULOMETRICO A STABILIZZAZIONE MECCANICA**

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo di argilla da 0,074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 mm.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limite che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 (salvo, in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio, alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzia che né la sovrastruttura si disgreghi, né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 e ad un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico mediante la prova di punzonamento C.B.R. (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor.

Il materiale granulometrico - tanto che sia tout-venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla - dovrà essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante motogaders ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'Appaltatore sarà tenuto a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'Appaltatore alla Direzione dei Lavori dovrà essere dotato di:

- a) una serie di setacci per i pietrischetti diametri 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie A.S.T.M. 10, 20, 40, 80, 140, 200;
- b) un apparecchio Proctor completo;
- c) un apparecchio per la determinazione della densità in posto;
- d) una stufetta da campo;
- e) una bilancia tecnica, di portata di 10 kg ad approssimazione di un grammo.

#### **PRESCRIZIONI PER LA COSTRUZIONE DI STRADE CON SOVRASTRUTTURA IN TERRA STABILIZZATA**

### Miscela

I materiali da usarsi sono quelli indicati nell'articolo "Qualità e Provenienza dei Materiali", lettera f). Di norma si usano diversi tipi di miscela.

I materiali da usarsi nelle fondazioni dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	1" (25,400 mm) n. 10 ( 2,000 mm) Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti: n. 10 ( 2,000 mm) n. 20 ( 0,840 mm) n. 40 ( 0,420 mm) n. 200 ( 0,074 mm)	100 da 65 a 100  100 da 55 a 90 da 35 a 70 da 8 a 25

MISCELA TIPO B	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE	
		B-I max grandezza 1" 25,4 mm	B-II max grandezza 2" 50,8 mm
	n. 2" (50,800 mm) n. 1 1/2" (38,100 mm) n. 1" (25,400 mm) n. 3/4" (19,100 mm) n. 3/8" ( 9,520 mm) n. 4 ( 4,760 mm) n. 10 ( 2,000 mm) n. 40 ( 0,420 mm) n. 200 ( 0,074 mm)	- - 100 da 70 a 100 da 50 a 80 da 35 a 65 da 25 a 50 da 15 a 30 da 5 a 15	100 da 70 a 100 da 55 a 85 da 50 a 80 da 40 a 70 da 30 a 60 da 20 a 50 da 10 a 30 da 5 a 15

MISCELA TIPO C	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	3/4" (19,100 mm) n. 4 ( 4,750 mm) n. 10 ( 2,000 mm) n. 40 ( 0,420 mm) n. 200 ( 0,074 mm)	100 da 70 a 100 da 35 a 80 da 25 a 50 da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere per tutti i suindicati tre tipi di miscela non superiore alla metà della percentuale dei passanti al setaccio n. 40 (0,42 mm).

Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 25. L'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 6 per le miscele del tipo A e B, e non superiore a 3 per le miscele di tipo C.

Per le pavimentazioni i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

MISCELA TIPO A	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE

	1" (25,400 mm) n. 10 ( 2,000 mm)  Il materiale passante al setaccio n. 10 dovrà avere i seguenti requisiti:\$MANUAL\$  n. 10 ( 2,000 mm) n. 20 ( 0,840 mm) n. 40 ( 0,420 mm) n. 200 ( 0,074 mm)	100 da 65 a 100  100 da 55 a 90 da 30 a 70 da 8 a 25
--	---	--

MISCELA TIPO B	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	1" (25,400 mm) 3/4" (19,100 mm) 3/8" ( 9,520 mm) n. 4 ( 4,750 mm) n. 10 ( 2,000 mm) n. 40 ( 0,420 mm) n. 200 ( 0,074 mm)	100 da 85 a 100 da 65 a 100 da 55 a 75 da 40 a 70 da 25 a 45 da 10 a 25

MISCELA TIPO C	DENOMINAZIONE DEI SETACCI	PERCENTUALE DEL PASSANTE
	3/4" (19,100 mm) n. 4 ( 4,750 mm) n. 10 ( 2,000 mm) n. 40 ( 0,420 mm) n. 200 ( 0,074 mm)	100 da 70 a 100 da 35 a 80 da 25 a 50 da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n. 200 (0,074 mm) dovrà essere, in tutti e tre i suindicati tipi di miscela, non superiore a 2/3 dei passanti al setaccio n. 40.

Il limite di fluidità per tutti e 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 35.

L'indice di plasticità per tutti 3 i suindicati tipi di miscela non dovrà essere minore di 4 e maggiore di 9.

### STUDI PRELIMINARI - PROVE DI LABORATORIO IN SITO

L'Appaltatore indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali terrosi che essa ritiene più idonei al particolare impiego, sia per componenti che per granulometria, scegliendoli tra quelli del tipo sabbioso-ghiaioso con moderato tenore di limo ed argilla.

La Direzione dei Lavori, in seguito all'esito delle prove di laboratorio su detti materiali o su altri di propria scelta, designerà la provenienza e la composizione del terreno da approvvigionare.

Per l'accettazione del terreno saranno richiesti i risultati delle prove di bagno-asciuga e, ove le condizioni climatiche lo richiedano, di congelamento ripetute.

Le prove preliminari che si richiedono sono le seguenti:

- 1) prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche dell'aggregato (analisi granulometriche);
- 2) prove per la determinazione della densità massima e dell'umidità ottima del terreno;
- 3) prove per la determinazione dell'umidità e della densità massima della miscela terra-legante;
- 4) prove per la determinazione delle caratteristiche di accettazione del cemento secondo le norme vigenti;
- 5) prove ripetute di bagno-asciuga e del congelamento per la determinazione del comportamento della miscela all'azione degli agenti atmosferici.

L'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori provvederà ad eseguire a proprie cure e spese, presso il laboratorio di cantiere e presso laboratori ufficiali, periodiche prove di controllo e tutte quelle che la Direzione dei Lavori riterrà opportune.

Le caratteristiche granulometriche cui dovrà rispondere la miscela di stabilizzazione saranno determinate periodicamente, mediante prove di laboratorio del terreno da impiegare, ed approvate dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **ATTREZZATURA DI CANTIERE**

L'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori un laboratorio da campo opportunamente attrezzato per eseguire almeno le seguenti prove:

- 1) determinazione delle caratteristiche di costipamento;
- 2) determinazione del limite liquido;
- 3) determinazione del limite plastico;
- 4) determinazione del limite di ritiro;
- 5) determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- 6) determinazione dell'umidità e densità in posto;
- 7) determinazione del C.B.R. in posto;
- 8) determinazione dell'indice di polverizzazione del materiale.

L'Appaltatore è tenuto a mettere la Direzione dei Lavori in condizione di poter eseguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'Appaltatore affida l'esecuzione delle analisi.

I macchinari che l'Appaltatore dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovranno rispondere agli usi a cui sono destinati e consisteranno:

- a) in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione o con altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) in mezzi costipatori costituiti da:
  - 1) rulli a piede di montone e semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato. Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei Lavori;
  - 2) carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainati da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza trainante oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
  - 3) rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile, da un minimo di 300 kg fino a 1300 kg circa, ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
  - 4) rulli compressorini lisci a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei Lavori;
  - 5) distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per m<sup>2</sup> di superficie;
  - 6) attrezzatura idonea per la miscelazione, come: scarificatori, aratri a dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, motograders.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei Lavori prima di essere impiegata.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio**

A 5 cm dal piano finito della pavimentazione o fondazione del conglomerato cementizio, sarà fornita e posta in opera una rete metallica avente le caratteristiche appresso indicate.

Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissate dalla Direzione dei Lavori. Per la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate o rettangolari, si fissano i limiti da 75 mm a 300 mm.

La rete sarà costituita da barre di acciaio ad alta resistenza conformi ai punti 11.3.1 e 11.3.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato. Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, l'esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi e tutto quanto altro occorra.

## **Strati di collegamento (binder) e di usura**

### **Descrizione**

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

### **Materiali inerti**

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

#### ***Per strati di collegamento***

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

#### **Per strati di usura**

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli,

approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

#### **Legante**

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

#### **Miscela**

##### **1) Strato di collegamento (BINDER).**

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Miscela passante: % totale in peso</b>
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Crivello 2	20 - 45
Crivello 0.4	7 - 25
Crivello 0.18	5 - 15
Crivello 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

## 2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Crivello 2	25 - 45
Crivello 0.4	12 - 24
Crivello 0018	7 - 15
Crivello 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall - Prova

B.U. CNR n. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza:

il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

### **Formazione e confezione degli impasti**

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

### **Attivanti l'adesione**

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume. Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## Compattazione dei conglomerati bituminosi

La compactazione è il trattamento necessario per ridurre il contenuto di vuoti nella miscela di conglomerato bituminoso e conferire migliori capacità portanti al manto stradale. L'adesione tra strisciate contigue e tra strati adiacenti deve creare una struttura compatta senza soluzione di continuità, una migliore distribuzione dei carichi e un incremento della vita utile della strada.

Il grado di compactazione a cui rendere soggetto un conglomerato bituminoso dipende dalla sua compactabilità ai sensi della norma UNI EN 12697-10, o proprietà quali:

- tipo di miscela;
- temperatura della miscela;
- curva granulometrica;
- tipo e quantità di legante;
- condizioni meteo-climatiche durante la posa (es. temperatura, vento);
- spessore dello strato.

La compactazione potrà essere **statica** (se avviene esercitando sullo strato il solo peso proprio del rullo - forza verticale) o **dinamica** (se avviene con masse eccentriche che sfruttano vibrazioni e/o oscillazioni con impulsi verticali e orizzontali. La categoria di rulli dinamici più frequentemente utilizzata è quella che opera tramite vibrazioni).

L'ampiezza è la misura dello spostamento del tamburo del rullo vibrante/oscillante dalla posizione iniziale, durante la compactazione. In caso di rulli a vibrazione, il tamburo si sposta verso l'alto e verso il basso. In caso di rullo ad oscillazione, l'ampiezza indica di quanto si sposta il tamburo avanti e indietro.

In linea generale l'ampiezza necessaria è direttamente proporzionale allo spessore dello strato da compactare, per evitare fenomeni di sovracompattazione che possono ridurre anziché aumentare l'addensamento dello strato.

- *Regole di base per la compactazione e stesa dei conglomerati bituminosi*

La preparazione e l'esecuzione della compactazione con il rullo deve essere sempre considerata in rapporto al tipo di miscela, alle condizioni del cantiere ed alle condizioni meteorologiche.

Il numero necessario di passate dipende dai seguenti fattori:

- tipo e peso dei rulli;
- velocità del rullo;
- spessore di stesa;
- temperatura della miscela/condizioni atmosferiche;
- compactabilità della miscela;
- pre-compactazione tramite vibrofinitrice;
- stabilità del sottofondo.

Non è possibile fornire un dato numerico assoluto relativo al numero di passate senza conoscere questi parametri.

La velocità tipica del rullo per tutti i tipi di conglomerato bituminoso è compresa tra i 3 e i 6 km/h. In caso di velocità troppo elevata vi è il rischio di formazione di ondulazioni, specialmente utilizzando la vibrazione (effetto corrugato). Viceversa, in caso di velocità troppo bassa vi è un elevato rischio di formazione di ondulazioni a causa del movimento dello sterzo e di deformazione durante la compactazione per vibrazione.

La temperatura ideale per la compactazione del conglomerato è compresa tra 100 e 140 °C.

In questo range la maggior parte delle miscele bituminose può essere compactata tramite vibrazione e oscillazione. A temperature più elevate, essendo il materiale più molle e lavorabile si potrà utilizzare la compactazione dinamica con cautela, per evitare

spostamento o segregazione del materiale. Pertanto, in certe circostanze (es. con conglomerato bituminoso avente bassa stabilità) e in presenza di temperature superiori a 140°C potrà essere imposta l'esecuzione della compattazione in modo statico. Viceversa, a temperature inferiori a 100°C (quando il materiale risulta molto viscoso e meno lavorabile), la compattazione potrà essere imposta solo per oscillazione o in modo statico, per evitare la frantumazione degli aggregati.

È comunque sempre raccomandabile che la compattazione sia completata a temperature comprese tra 80 e 100 °C.

In proposito, l'appaltatore dovrà osservare scrupolosamente le eventuali indicazioni di progetto e/o della Direzione lavori.

### Modalità di compattazione in funzione dello strato di conglomerato

	Base	Binder	Usura	Drenante	Microtappeto
Rullo	Rulli pesanti	Rulli medi	Rulli medi	Rulli leggeri e medi	Rulli medi
Ampiezza	Iniziare con ampiezza elevata	Ampiezza elevata	Bassa ampiezza	Bassa ampiezza	Nessuna
Passate	n. da medio a elevato di passate	n. medio di passate	n. medio di passate	n. medio-basso di passate	n. basso di passate
Compattazione	Vibrazione e oscillazione	Vibrazione e oscillazione	Vibrazione e oscillazione	Statica o vibrazione	Solo per oscillazione o statica
Note particolari	In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente le prime due passate.	Materiale sensibile allo spostamento. Evitare basse velocità. Evitare temperature eccessive. In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente nelle prime due passate.	Evitare basse velocità. Evitare temperature eccessive. In caso di conglomerato a bassa stabilità, compattare staticamente le prime due passate.	Evitare temperature eccessive, per evitare il trascinamento del bitume verso l'alto. Solo un basso numero di passate con vibrazione.	Usando la vibrazione, si formerebbero ondulazioni. Oscillazione in una sola direzione (verso la vibrofinitrice).

### Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della sovrastruttura esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della UNI/TS 11688 e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

### Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La 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.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, demolitori, escavatori ecc.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e funzionamento approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di fresatura.

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, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivo aspirante 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, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

La fresatura sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura ed eventuale raccolta in cumuli del materiale riutilizzabile per l'impiego a norma della UNI/TS 11688 e del d.m. 69/2018, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

### **Manti sottili eseguiti mediante conglomerati bituminosi chiusi**

Per strade a traffico molto intenso, nelle quali si vuole costituire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità, potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grosso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura; debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico; debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore del manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto o graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di 1250 kg/cm<sup>2</sup> nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Dèval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm, con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di 2 mm (n. 10 della serie A.S.T.M.); la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fino sarà in peso:

- dal 10 al 40% fra 2 mm e 0,42 mm (setacci n. 10 e n. 40 sabbia grossa)
- dal 30 al 55% fra 0,42 mm e 0,297 mm (setacci n. 40 e n. 80 sabbia media)
- dal 16 al 45% fra 0,297 mm e 0,074 mm (setacci n. 80 e n. 200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per intero al setaccio n. 80 (0,297 mm) e per il 90% al setaccio n. 200 (0,074 mm) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con lo scarso spessore del manto.

L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

- a) aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%;
- b) aggregato fino delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%;
- c) additivo, dal 4 al 10%;
- d) bitume, dal 5 all'8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottare sarà proposta dall'Appaltatore e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione dei Lavori.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0,5% in più o in meno per il bitume - all'1,5% in più o in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più o in meno, purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse e a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione o riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazioni antiscivolosì.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenienti da frantumazione purché assolutamente scevre di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindatura. Dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9,52 mm a 0,074 mm con una percentuale di aggregati: del 100% di passante al vaglio di 9,52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4,76 mm; dal 50 al 100% di passante al setaccio da 2 mm; dal 36% all'82% di passante al setaccio di 1,19 mm; dal 16 al 58% di passante al setaccio di 0,42 mm; dal 6 al 32% di passante al setaccio 0,177 mm; dal 4 al 14% di passante al setaccio da 0,074 mm.

Come legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 o un cut-back medium curring di viscosità 400/500, l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6 o 7,5%, del peso degli aggregati secchi; dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l'85%.

Gli aggregati dovranno essere scaldati ad una temperatura non superiore a 120 °C ed il legante del secondo tipo da 130 °C a 110 °C.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente a preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti, e alla prova Hobbar Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 kg/cm<sup>2</sup>.

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati e riscaldati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato ad una temperatura fra i 130 °C ed i 170 °C, il bitume sarà riscaldato ad una temperatura fra 160 °C e 180 °C in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura, in tre sili separati, uno per l'aggregato fino e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 kg ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti e ad assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi, ma il legante andrà riscaldato ad una temperatura compresa fra i 90 °C ed i 110 °C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra 50 °C e 80 °C.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'Appaltatore di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fino venga sostituito in tutto od in parte da polvere di asfalto da aggiungersi fredda; in tal caso la percentuale di bitume da miscelare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Appaltatore, la composizione variata dovrà sempre essere approvata dalla Direzione dei Lavori.

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quando non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (binder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un kg di emulsione bituminosa per m<sup>2</sup> ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto, comunque mai inferiore a 66 kg/m<sup>2</sup> per manti di tre centimetri ed a 44 kg/m<sup>2</sup> per manti di due centimetri.

Per lo stendimento si adopereranno rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindratura, iniziandola dai bordi della strada e procedendo verso la mezzeria, usando rullo a rapida inversione di marcia, del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi di acqua, qualora il materiale aderisca ad esse.

La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e altresì, quando si possa, trasversalmente); essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento.

Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0,7 kg/m<sup>2</sup> di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi di graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore.

E' tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni del manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi e comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare superiore al 15%; dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze.

A garanzia dell'esecuzione l'Appaltatore assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di oltre 1 mm, al termine del triennio di oltre 4 mm.

### **Pavimentazioni in conglomerato cementizio**

Valgono per le pavimentazioni tutte le norme indicate nell'articolo "*Fondazioni stradali in conglomerato cementizio*".

In questo caso però il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature e sarà dosato con tre quintali di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La superficie della pavimentazione a vibrazione ultimata dovrà presentare un leggero affioramento di malta, sufficiente per la perfetta chiusura e lisciatura del piano del pavimento.

Non saranno assolutamente permesse aggiunte in superficie di malta cementizia anche se questa fosse confezionata con una più ricca dosatura di cemento. Prima che il

calcestruzzo inizi la presa e quando il piano sia sufficientemente asciutto si dovrà striare trasversalmente la pavimentazione con una scopa di saggina, così da renderla sicuramente scabra.

Si avrà particolare cura affinché i bordi dei giunti longitudinali e trasversali siano leggermente arrotondati con una curva di raggio di centimetri uno, e siano rifiniti in piano perfetto con la rimanente pavimentazione.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Seminagioni e piantagioni**

Per le seminagioni sulle falde dei rilevati si impiegheranno, secondo la diversa natura del suolo e le istruzioni che saranno date dalla Direzione dei Lavori, semi di erba medica, sulla o altre.

Quando la seminagione si dovesse fare contemporaneamente alla formazione delle scarpate, si spargerà la semente prima che lo strato superiore di terra vegetale abbia raggiunto la prescritta altezza. Nei casi in cui il terreno fosse già consolidato, si farà passare un rastrello a punte di ferro sulle scarpate parallelamente al ciglio della strada e vi si spargerà quindi la semente, procurando di coprirla bene all'atto dello spianamento della terra.

L'Appaltatore dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.

Per le piantagioni sulle scarpate o sulle banchine si impiegheranno piantine di acacia o alianto, con preferenza a quest'ultima per la sua idoneità a produrre cellulosa, ovvero ad impiantare canneti (oriundo).

Tali piantagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte, per conseguire una rigogliosa vegetazione, restando l'Appaltatore obbligato di curarne la coltivazione e, all'occorrenza, l'innaffiamento sino al completo attecchimento.

Le piantine dovranno essere disposte a filari in modo che ne ricadano quattro per ogni metro quadrato di superficie.

Quelle che non attecchissero, o che dopo attecchite venissero a seccare, dovranno essere sostituite dall'Appaltatore a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.

Le alberature stradali dovranno essere effettuate in modo da non pregiudicare eventuali allargamenti della sede stradale. Dovranno essere eseguite previa preparazione di buche delle dimensioni minime di metri 0,80 x 0,80 x 0,80 riempite di buona terra, se del caso drenate, ed opportunamente concimate.

Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con rafia.

### **Lavori in ferro**

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'articolo "Qualità e Provenienza dei Materiali" dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensione, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei Lavori un campione, il quale, dopo approvato dalla Direzione dei Lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei Lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nel d.m. 17 gennaio 2018, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

## TUBAZIONI IN GENERE

### **Generalità**

Per le tubazioni e le apparecchiature idrauliche valgono le disposizioni dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali" del capitolo "Qualità dei Materiali e dei Componenti" esse devono corrispondere alle vigenti Norme tecniche.

Le prescrizioni di tutto questo articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli (tubazioni di acciaio, di ghisa, ecc.) del capitolo "Tubazioni" tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

### **Fornitura diretta delle tubazioni da parte della Stazione Appaltante**

In caso di fornitura diretta delle tubazioni, la Stazione Appaltante effettuerà le ordinazioni - tenendo conto del programma di esecuzione dei lavori - in base alle distinte risultanti dai rilievi esecutivi presentati dall'Appaltatore a norma dell'articolo "*Oneri e Obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore*".

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di disporre variazioni nello sviluppo delle opere in dipendenza anche della consegna delle forniture; e comunque non assume nessuna responsabilità circa eventuali ritardi nella consegna delle forniture, per cause ad essa non imputabili, rispetto alle previsioni.

La consegna delle forniture dirette della Stazione Appaltante avverrà, a criterio insindacabile della Stazione Appaltante stessa, su banchina franco porto oppure su vagone franco stazione ferroviaria oppure franco camion, su strade statali, provinciali o comunali, oppure franco fabbrica. In quest'ultimo caso la consegna sarà effettuata da incaricati della Stazione Appaltante subito dopo il collaudo della fornitura, al quale potranno intervenire incaricati dell'Appaltatore.

A collaudo avvenuto e ad accettazione della fornitura, l'Appaltatore - quando è prevista la consegna franco fabbrica - può disporre alla Ditta fornitrice l'immediata spedizione con l'adozione dei provvedimenti necessari a garantire che i materiali rimangano assolutamente integri durante il trasporto. Diversamente la Stazione Appaltante disporrà la spedizione direttamente nel modo che riterrà più opportuno, a spese dell'Appaltatore, preavvertendolo.

All'atto della consegna, l'Appaltatore deve controllare i materiali ricevuti e nel relativo verbale di consegna che andrà a redigersi deve riportare eventuali contestazioni per materiali danneggiati (anche se solo nel rivestimento) nei riguardi della fabbrica o delle Ferrovie dello Stato o dell'armatore della nave o della ditta di autotrasporti).

L'Appaltatore dovrà provvedere nel più breve tempo possibile allo scarico da nave o da vagone o da camion - anche per evitare spese per soste, che rimarrebbero comunque tutte a suo carico oltre al risarcimento degli eventuali danni che per tale causale subisse la Stazione Appaltante - e poi al trasporto con qualsiasi mezzo sino al luogo d'impiego compresa ogni e qualsiasi operazione di scarico e carico sui mezzi all'uopo usati dall'Appaltatore stesso.

I materiali consegnati che residueranno alla fine dei lavori dovranno essere riconsegnati alla Stazione Appaltante - con relativo verbale in cui sarà precisato lo stato di conservazione di materiali ed al quale sarà allegata una dettagliata distinta degli stessi - con le modalità che saranno da questa, o per essa dalla Direzione dei Lavori, stabilite.

Per i materiali che a lavori ultimati risulteranno non impiegati nè riconsegnati alla Stazione Appaltante oppure che saranno riconsegnati ma in condizioni di deterioramento o danneggiamento, sarà effettuata una corrispondente operazione di addebito, al costo, sul conto finale.

### **Ordinazione**

L'Appaltatore effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire la Direzione dei Lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Appaltatore invierà alla Direzione dei Lavori, che ne darà subito comunicazione alla Stazione Appaltante, copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice, all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento.

L'ordinazione dovrà contenere la clausola seguente o equipollente.

"La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dalla Stazione Appaltante appaltatrice dei lavori di cui all'oggetto e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero, a cura e spese dell'Appaltatore, sulla corrispondenza della fornitura alle prescrizioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'Appaltatore, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera".

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla Ditta fornitrice, attestante la conformità della fornitura alle Norme vigenti e contenente la certificazione dell'avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione, alle quali potranno presenziare sia l'Appaltatore e sia la Direzione dei Lavori od altro rappresentante della Stazione Appaltante e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice, saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN.

L'Appaltatore richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa, di cui un esemplare verrà consegnato alla Direzione dei Lavori, contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

### **Accettazione delle tubazioni - Marcatura**

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole paratie della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme UNI EN 10311, UNI EN 10312, UNI EN 1123-1-2, UNI EN 1124-1-2-3, UNI EN 10224, UNI EN 13160-1.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, comunque, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### **Rivestimento interno**

Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore od odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

Per le condotte di acqua potabile il rivestimento interno non deve contenere elementi tossici.

### **Tipi di giunti**

Oltre ai giunti specificati per i vari tipi di tubazioni (acciaio, ghisa, ecc.), potranno adottarsi, in casi particolari (come l'allestimento di condotte esterne provvisorie), i seguenti altri tipi di giunti:

- Giunto a flange libere con anello di appoggio saldato a sovrapposizione, secondo la norma UNI EN 1092-1.
- Giunto a flange saldate a sovrapposizione, secondo le norme UNI EN 1092-1.
- Giunto a flange saldate di testa, secondo le norme UNI EN 1092-1.
- Giunto Victaulic, automatico (che è di rapido montaggio e smontaggio, particolarmente indicato per condotte provvisorie e per tracciati accidentali).
- Giunto Gibault (o simili, come Dresser, Viking-Johnson), costituito da un manicotto (botticella) e da due flangie in ghisa, da bulloni di collegamento in ferro e da due anelli di gomma a sezione circolare, da impiegare per la giunzione di tubi con estremità lisce.

### **Apparecchiature idrauliche**

Le apparecchiature idrauliche dovranno corrispondere alle caratteristiche e requisiti di accettazione delle vigenti norme UNI.

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà esibire, entro tre mesi dalla data della consegna (o della prima consegna parziale) dei lavori e comunicando il nominativo della ditta costruttrice, i loro prototipi che la Direzione dei Lavori, se li ritenga idonei, potrà fare sottoporre a prove di fatica nello stabilimento di produzione od in un laboratorio di sua scelta; ogni onere e spesa per quanto sopra resta a carico dell'Appaltatore.

L'accettazione delle apparecchiature da parte della Direzione dei Lavori non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di consegnare le apparecchiature stesse in opera perfettamente funzionanti.

## **TUBAZIONE DI ACCIAIO (ACQUEDOTTI)**

### **Tubi di acciaio senza saldatura e saldati.**

I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 10224, con diametro nominale DN da 40 a 900 mm per pressioni di esercizio rispettivamente da circa 40 a 140 kgf/cm<sup>2</sup>, e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Saranno senza saldatura (per i diametri minori) oppure saldati longitudinalmente con saldatura elettrica a resistenza (per i diametri maggiori).

I tubi in acciaio saldato dovranno essere conformi alla norma UNI EN 10312 e corrisponderanno alle istruzioni fornite sul loro impiego dalla Circolare Ministero Lavori Pubblici 5 maggio 1966 n. 2136, in quanto non contrastanti con le norme sopra indicate.

Le estremità dei tubi saranno a cordone e a bicchiere cilindrico per tubi con DN  $\leq$  125 mm o sferico per tubi con DN  $\geq$  150 mm, per giunti con saldatura autogena per sovrapposizione.

Possono anche prevedersi tubi con estremità predisposte per saldatura di testa.

Saranno in lunghezza da 8 a 13,5 m. ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 8 m. nella misura massima dell'8% sull'intera fornitura; la lunghezza è misurata fra le due estremità di ogni tubo, dedotta la lunghezza della profondità del bicchiere.

Saranno protetti internamente con una semplice bitumatura che soddisfi l'esigenza della buona conservazione della superficie interna del tubo nel tempo intercorrente tra la fabbricazione del tubo e la sua posa in opera.

Saranno protetti esternamente con rivestimento normale (realizzato con una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da un doppio strato di feltro di vetro impregnato con la stessa miscela bituminosa e con una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio) oppure con rivestimento pesante (consistente in una pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante di miscela bituminosa, la cui armatura è costituita da uno strato di feltro ed uno di tessuto di vetro impregnati con la stessa miscela bituminosa, e in una successiva pellicola di finitura di idrato di calcio).

I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle norme UNI EN 10224.

Insieme con i tubi dovrà essere consegnato dal fornitore il materiale occorrente per la protezione dei giunti saldati e per le eventuali riparazioni ai rivestimenti.

All'atto dell'ordinazione l'Appaltatore richiederà al fornitore il certificato di controllo.

### **Tubi di acciaio filettabili**

I tubi di acciaio filettabili saranno saldati (per i diametri minori) oppure senza saldatura (per i diametri maggiori) e avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi rispettivamente alle norme UNI CEI EN 45011 ed alle norme UNI EN 10255.

Le estremità dei tubi saranno predisposte per giunzione filettata a vite e manicotto e per giunzione saldata di testa.

I tubi saldati saranno in lunghezza da 6 m (con una tolleranza di + 100 mm e - 50 mm), ma saranno ammessi tubi lunghi da 4 a 7 m nella misura massima del 10% sull'intera fornitura.

I tubi senza saldatura saranno in lunghezza da 4 a 7 m.

I tubi di acciaio filettabili saranno protetti con bitumatura interna e con rivestimento esterno normale o pesante, oppure saranno zincati secondo la norma UNI EN 10240.

All'atto dell'ordinazione l'Appaltatore richiederà al fornitore un attestato di conformità alle norme UNI CEI EN 45011 o UNI EN 10255.

### **Pezzi speciali d'acciaio**

I pezzi speciali di acciaio avranno le stesse caratteristiche previste per i tubi, con una maggiore tolleranza sulle dimensioni e la massa lineica e con esclusione della prova idraulica (che sarà effettuata sul tubo da cui i pezzi speciali sono ricavati) e saranno bitumati internamente e con rivestimento esterno normale o pesante, come per i tubi.

L'ordinazione sarà in genere riferita ai pezzi speciali di serie adatti per pressione di esercizio di 10 kgf/cm<sup>2</sup>; ma per esigenze particolari saranno ordinati anche pezzi speciali non di serie, e cioè quelli di tabella ma adatti per pressioni di esercizio superiori e/o con giunti diversi o altri pezzi speciali ricavati, per la loro parte tubolare, da tubi di acciaio aventi caratteristiche appropriate e, per le altre parti, da profilati o da pezzi fucinati.

## **TUBAZIONI DI GHISA (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

### **Tubazioni di ghisa sferoidale**

I tubi di ghisa sferoidale avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 545, UNI EN 969 e UNI EN 598 e al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Essi dovranno avere una struttura che ne permetta la lavorazione con particolare riguardo alle operazioni di taglio e foratura e presentare alla rottura una grana grigia, compatta e regolare; non dovranno avere difetti che pregiudichino l'impiego al quale sono destinati.

Essi avranno di norma un'estremità a bicchiere per giunzioni elastiche, a mezzo di anello in gomma del tipo automatico o del tipo meccanico (UNI 9163).

I tubi saranno in lunghezze di 6 m per DN  $\leq$  700 mm e di 6-7 e/o 8 m per DN  $\geq$  700 mm; ma il 10% dei tubi potrà essere fornito con una lunghezza utile ridotta di 0,5 m rispetto alle lunghezze predette.

I tubi per acquedotto saranno rivestiti internamente con malta cementizia ed esternamente, previa zincatura, con vernice bituminosa.

I tubi per fognatura saranno rivestiti internamente ed esternamente secondo quanto richiesto dalle norme vigenti in materia.

Le tubazioni per acquedotto saranno utilizzate alle seguenti pressioni di esercizio, per la serie spessore K = 9, a seconda del diametro nominale DN.

DN	bar
60	64
80	64
100	64
125	64
150	55
200	44
250	39
300	37
350	35
400	34
450	33
500	32
600	31
700	29

I tubi per fognatura in pressione saranno sottoposti ad una prova idraulica di tenuta sotto pressione di 40 bar.

### **Raccordi di ghisa sferoidale**

I raccordi di ghisa sferoidale per le tubazioni di acquedotto avranno le stesse caratteristiche previste per i tubi e saranno rivestiti internamente ed esternamente con vernice bituminosa. I raccordi per le tubazioni di fognatura - tranne quelli destinati al collegamento con strutture murarie, che non saranno verniciati all'esterno allo scopo di favorire l'ancoraggio - saranno rivestiti sia all'esterno che all'interno con vernice epossidica.

I giunti dei raccordi saranno a bicchiere del tipo meccanico a bulloni Express e/o a flangia.

I principali raccordi sono i seguenti:

a) *Con giunto Express:*

- ┌─ Giunzioni ad una flangia (imbocchi).
- ┌─ Giunzioni flangia-bicchiere (tazza).
- ≡ Manicotti a 2 bicchieri.
- ↷ Curve a 2 bicchieri, ad 1/4 (90°).
- » Curve a 2 bicchieri, ad 1/8 (45°).
- » Curve a 2 bicchieri, ad 1/16 (22° 30').
- » Curve a 2 bicchieri, ad 1/32 (11° 15').
- ⊥ Pezzi a T, TI, a 2 bicchieri con diramazione a flangia.
- ≡ Riduzione a 2 bicchieri.

b) Con giunto a flangia:

- ≡ Riduzioni a 2 flangie.
- ⊥ Pezzi a T a 3 flangie.
- ⊥ Croci a 4 flangie.
- ↷ Curve a 2 flangie, c.s.
- || Flangie di riduzione.

### **Marcatura dei tubi e raccordi di ghisa sferoidale e delle guarnizioni**

Ogni tubo porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN, in mm (p.e. DN 200);
- il tipo di materiale (p.e. 2GS; dove 2: tipo di profilo esterno del bicchiere; e GS: ghisa sferoidale);
- il tipo di giunto (Rapido: R - Express: Ex).

Ogni raccordo porterà i seguenti marchi:

- il tipo del pezzo: p.e. TI, per il pezzo a T (per le curve sarà anche indicato il grado di deviazione angolare);
- il diametro nominale DN;
- il tipo di materiale.

Ogni guarnizione ad anello di gomma porterà i seguenti marchi:

- il marchio di fabbrica;
- il diametro nominale DN;
- il tipo di giunto;
- il tipo di impiego (Acqua);
- l'anno di fabbricazione.

### **TUBAZIONI IN CEMENTO ARMATO SENZA LAMIERINO (ACQUEDOTTI)**

Tubi in cemento armato senza lamierino

I tubi in cemento armato (ordinario o precompresso) senza lamierino (che appresso indicheremo anche semplicemente con tubi in c.a. o in c.a.p., rispettivamente) debbono avere caratteristiche e requisiti di accettazione conformi anche alle vigenti norme ANDIS e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

Essi sono costituiti da conglomerato cementizio con armatura metallica, i cui componenti avranno le caratteristiche fissate per il conglomerato cementizio armato; la dimensione

massima degli inerti non sarà superiore ad un quarto dello spessore della parete del tubo e comunque a 25 mm: l'acqua impiegata per l'impasto dovrà essere limpida e scevra da qualsiasi traccia di grassi e materie organiche e non dovrà contenere acidi o basi in percentuale dannosa; il suo contenuto di sostanze disciolte non dovrà superare 2 grammi per litro.

Pezzi speciali per tubi di cemento armato

I pezzi speciali (curve, biforcazioni, ecc.) possono essere di conglomerato cementizio armato, di ghisa, ovvero di lamiera di acciaio saldato.

Di norma i pezzi di conglomerato cementizio armato sono adatti per pressioni ridotte; essi dovranno comunque essere dimensionati con criteri e margini di sicurezza analoghi a quelli stabiliti per i tubi.

Per i pezzi speciali di ghisa valgono le norme vigenti per gli analoghi pezzi da tubazione in ghisa per acquedotto. Si eviterà peraltro l'adozione di pezzi di ghisa per diametri superiori a DN 50 cm per i quali sarà impiegata la lamiera di acciaio saldata protetta con rivestimenti bituminosi a spessore, dati a caldo.

I pezzi speciali di lamiera di acciaio dovranno essere calcolati a pressione e carichi esterni e dovranno avere apposito rivestimento a protezione della corrosione. Lo spessore minimo della lamiera è stabilito dalla seguente tabella:

Per tubi DN ->	fino a 45 cm	da 50 a 65 cm	da 70 a 100 cm
Pezzi speciali rivestiti con conglomerato cementizio			
	1,5 mm	2,5 mm	3 mm
Pezzi speciali con mastice bituminoso	4 mm	5,5 mm	7 mm

I pezzi speciali saranno normalmente forniti di giunti dello stesso tipo di quelli della tubazione corrente e che imbocchino direttamente sui tubi contigui.

I pezzi speciali che comportino viti, bulloni o altre parti soggette ad ossidazioni, debbono essere protetti da apposito pozzetto accessibile.

Tubi in cemento armato precompresso senza lamierino

Come caso particolare dei tubi di c.a. possono considerarsi i tubi nei quali l'armatura trasversale sia calcolata e realizzata identicamente a quanto prescritto per i tubi di cemento armato ordinario, mentre longitudinalmente essi sono provvisti di una armatura di fili ad alto limite elastico messi in tensione e che conferiscano al calcestruzzo una adeguata compressione.

I tubi in c.a.p. possono essere:

- tubi con nucleo di conglomerato cementizio prefabbricato, armatura di precompressione radiale e rivestimento protettivo della medesima;
- tubi monolitici con armatura di precompressione radiale inglobata nella parete di conglomerato.

Quando l'ambiente di posa presenta caratteristiche tali da compromettere la conservazione nel tempo della spirale di decompressione o del suo ricoprimento cementizio, i tubi in c.a.p. saranno dotati di un rivestimento - che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CNR - eseguito con mastice bituminoso armato con tessuto di vetro, tale da garantire isolamento, durezza e inalterabilità, e precisamente costituito da:

- uno strato di vernice bituminosa a freddo (primer);
- uno strato, di spessore non inferiore a 2,5 mm, di mastice bituminoso a caldo;
- una fasciatura continua di tessuto di vetro reticolare;
- uno strato, di spessore non inferiore a 2,5 mm, di mastice bituminoso a caldo che incorpori completamente il tessuto di vetro reticolare.

## **TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma UNI EN ISO 1452, UNI EN 1401 ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per acquedotti e per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN ISO 1452-3 o UNI 1401-1.

Per l'acquedotto saranno impiegati tubi della serie 2-3-4 per la corrispondente pressione nominale di esercizio  $PN = 6-10-16$ .

Per la fognatura (scarichi di acque di rifiuto civili e industriali: acque bianche, nere e miste) saranno impiegati tubi della serie SN 2-4-8 kN/m<sup>2</sup>.

La condotta sarà collegata con il tipo di giunto a bicchiere.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **TUBAZIONI IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

Le tubazioni in Polietilene ad alta densità dovranno essere in PE 80-100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di PN6-8-10-12,5-16 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201, e a quanto previsto dal D.M. n.174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

I tubi in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. che ne assicura la rispondenza alle Norme UNI, limitatamente alle dimensioni previste dalle norme stesse.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite

da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Per l'acquedotto e la fognatura saranno impiegati tubi previsti dalle norme UNI.

### **TUBAZIONI IN GRES CERAMICO (FOGNATURE)**

Le tubazioni ed i materiali in gres ceramico per collettori di fogna devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme UNI EN 295-1 e UNI EN 295-2 e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" e prodotti in stabilimenti conformi alla Norma UNI EN ISO 9001.

Essi sono fabbricati con miscela di argilla plastica, caolino, quarzo e feldispati ed avranno una copertura vetrificata cioè saranno coperti totalmente o parzialmente da una vetrina, esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, ottenuta ad alta temperatura mediante reazioni chimico-fisiche fra sostanze di apporto e le argille costituenti il gres.

Dovranno presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e dare, percossi al martello, un suono metallico.

I tubi saranno forniti di doppio giunto prefabbricato in poliuretano.

L'Appaltatore richiederà alla fabbrica fornitrice il rilascio di un certificato di collaudo, per ciascun lotto in cui sarà suddivisa l'intera fornitura dei tubi. Ogni lotto comprenderà di regola almeno 300 unità dello stesso diametro. Ogni certificato dovrà attestare la conformità dei tubi di ogni lotto alle Norme vigenti, secondo le quali in particolare:

- alla prova di tenuta idraulica, la giunzione dovrà risultare stagna ad una pressione interna di prova di 0,5 kgf/cm<sup>2</sup> per la durata di 5';

- i tubi interi (in posizione verticale) sottoposti ad una pressione idraulica interna, variabile a seconda del diametro interno, non dovranno presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

### **TUBAZIONI IN PRFV**

**TUBI E RACCORDI DI RESINE TERMOINDURENTI RINFORZATE CON FIBRE DI VETRO (PRFV)**

Generalità

Saranno costituiti da resine poliestere insature termoindurenti ,armate con fibre di vetro e sottoposte a processo di polimerizzazione, con aggiunta o meno di cariche ,inerti ed agenti polimerizzanti (acceleranti,cacatalizzatori,induritori,inibitori). La fabbricazione sarà effettuata di norma su mandrino rotante con procedimento per avvolgimento continuo o per centrifugazione.

Per la normativa , salvo diversa specifica, si farà riferimento alla UNI 9032 (1) che si applica alle seguenti classi di tubi:

**CLASSE A** - Tubi monoparere rinforzati con fibre di vetro fabbricati su mandrino per avvolgimento di fili.(Sono da considerare inclusi ,anche se non espressamente indicati dalla normativa,i tubi caricati con inerti silicei onde aumentare il grado di rigidità).

**CLASSE B** - Tubi con "liner" in termoplastico ;

**CLASSE C** - Tubi in aggregato con resine termoindurenti;

**CLASSE D** - Tubi monoparete prodotti per centrifugazione ;

**CLASSE E** - Tubi monoparete rinforzati con nervature prodotti su mandrino;

**CLASSE F** - Tubi a doppia parete prodotti su mandrino.

Con riferimento all'impiego i tubi verranno distinti in Tipi secondo il prospetto I della uni 9032, tra le quali: T1 (in pressione ,temperatura fino a 60 ° C per coinvolgimento di acqua potabile o da potabilizzare, secondo D.M. 21 marzo 1973 e circolare 2 dicembre 1978, n. 102 del Ministero della Sanità) ; T2 (in pressione, temperatura fino a 60° C ,per convogliamento di fluidi alimentari); T3 (in pressione ,temperatura fino a 80 ° C, per convogliamento di liquami e scarichi civili ; T4 (per irrigazione); T5 (in pressione ,temperatura fino a 80°C ,per convogliamento di acqua di amre e prodotti chimici).

A secondo delle categorie , ci si riferirà per i calcoli alle seguenti normative:

AWWA C – 950/81 -(American Water work Association).Norme di accettazione e interrimento dei tubi in P.R.F.V.

A.T.V.A. 127 -(Abwasser Technishe Vereinigung e V.)

Per quanto riguarda i metodi di prova si farà riferimento alle norme ASTM ed alle norme UNI 9033/1 + 17 di pari oggetto.Potrà farsi pure riferimento ,per quanto non contemplato dalla citata normativa e non in contrasto con le presenti norme al “Disciplinare tra la fornitura e posa in opera di tubazioni in plastica rinforzati con fibre di vetro “ in uso presso la ex Cassa del Mezzogiorno.

## Materiali

Le resine generalmente impiegate saranno quelle del tipo poliestere insature.Potranno essere impiegate anche quelle del tipo epossodiche od altre termoindurenti purchènon diversamente prescritto o particolarmente escluso.

Le resine potranno contenere cariche (ad esempio per controllare la viscosità, migliorare la resistenza all'abrasione,aumentare il grado di rigidità,la resistenza all'urto,ecc.) ed eventuali pigmenti coloranti purchè di tipo compatibile con la resina e con l'uso previsto per i manufatti.

I rinforzi dovranno essere costituiti da fibre di vetro “E” e , per alcune forme , da fibre o scaglie di vetro “C”. Essi dovranno essere trattati con appretti idonei ad assicurare un buon legame con la matrice.

Gli acceleranti,i catalizzatori ,gli induritori e gli inibitori dovranno essere della qualità ed usati nella quantità ed usati nella quantità previste dal produttore della resina al fine della completa polimerizzazione dello stratificato in relazione alle tecnologie di lavorazione.

## Composizione dello stratificato

La parete dei tubi e raccordi sarà di norma costruita da una serie di tre strati, costituenti comunque un unico complesso strutturale (strtificato), di cui uno interno (eventualmente rinforzato) ricco di resina ,uno meccanico-resistente ed uno esterno.In particolare per le classi A,D,E,F :

a) – *Strato interno* : si distinguerà in uno strato interno propriamente detto ed uno intermedio (barriera antidiffusione). Il primo avrà spessore non inferiore a 0,3 mm, contenuto in resina non inferiore all'80 % e sarà assolutamente privo di difetti quali screpolature ,incrinature o cavità; potrà essere rinforzato con “mat” di superficie (fibre di vetro “C” od altre fibre). Il secondo avrà spessore non inferiore ad 1 mm (2mm per i tubi di categoria T5) sarà rinforzato con un “mat” a fili tagliati di massa non superiore a 450 g/mquadrati con un'equivalente quantità di fili (roving) tagliati e disposti meccanicamente .Complessivamente lo strato interno avrà un contenuto di resina non inferiore al 70%.La resina costituente lo strato interno sarà di tipo chimico-resistente ed in ogni caso compatibilecol fluido trasportato,ed avrà un allungamento a trazione non inferiore al 4%. La fibra di vetro costituente il materiale di rinforzo sarà del tipo “E” (elettrico) od anche del tipo “C” (chimico-resistente).

b) – *Strato meccanico-resistente* : sarà privo di difetti evidenti di lavorazione come zone di delamazione ,disomogeneità strutturale, ecc. e sarà rinforzato con fibre di vetro sotto forma di fili continui (roving) , fili tagliati (chopped roving), “mat”.La resina costituente questo strato generalmente sarà del tipo isoftalico o ortoftalico e dovrà soddisfare ai requisiti seguenti : temperatura di distorsione termica ,80° C min. (ASTM D 648) ; allungamento a rottura per trazione , 2,5% min . (ASTM 638); resistenza a flessione ,90 N/ mmquadrati min. (ASTM D 790); acidità, 30 mg KOH/g max. (DIN 53402); assorbimento d'acqua 0,5% max. (ASTM D 570) ; viscosità, 500cps max a 25° C.

La fibra di vetro costituente il materiale di rinforzo sarà esclusivamente del tipo “E” precedentemente citato.

Per i tubi della classe “F” questo strato sarà costituito da tutti quegli elementi strutturali che concorrono alla resistenza meccanica del tubo e non appartengono né allo strato interno né a quello esterno.Tale strato sarà composto da un “sandwich” costituito da due stratificati uniti da un “ core” con eventuale nervature di collegamento .

Le piattabande del “sandwich” saranno realizzate con stuoie ,mat, tessuti,fili continui , ecc. aventi un contenuto minimo di rinforzo pari al 25% in peso.Le eventuali costolature saranno costituite da resina termoidurente rinforzata e caricata.

c) - *Strato esterno* : potrà essere rinforzato o non rinforzato e dovrà avere uno spessore non inferiore a 0,2 mm; dovrà essere ricco di resina (80% in massa min.) , privo di fibre affioranti e contenere inibitori contro i raggi u.v. .In altrenativapotrà essere costituito da opportuni “gelcoats” .

Gli inerti , se presenti, saranno di norma costituiti da sabbie di quarzo o silicee con contenuto in SiO<sub>2</sub> non inferiore al 94% ,diametro massimo dei granuli non superiore ad 1mm, contenuto di ferro non superiore allo 0,4 % ed umidità non superiore all' 1%.La percentuale in massa sarà non superiore al 40% per i tubi in pressione ed al 50% per i tubi da scarico.Il contenuto percentuale dei componenti dovrà essere dichiarato dal fabbricante.

## Dimensioni

Per i tubi di classe A, C, E, F, i diametri nominali DN saranno conformi al Prospetto II di cui al punto 8 delle norme (.....40-50-65-75-80-90-100-110-125-160-220-220-250-.....500-600-....1000-1200-....4000).I diametri interni “Di” (dichiarati dal produttore) saranno uguali ai corrispettivi DN con uno scostamento limite dell'1,5-7% .Per le tecnologie di produzione per avvolgimento continuo su mandrino che fanno riferimento al diametro esterno i diametri esterni “De” (dichiarati dal produttore) saranno uguali ai corrispettivi DN con le tolleranze indicate dalle norme AWWA C950-81.

Le lunghezze utili saranno comprese tra 6 e 18 m con tolleranza +40/-10 mm sui valori dichiarati. Potranno comunque essere concordate lunghezze di barre differenti.

Per i tubi della classe D i diametri nominali DN saranno conformi all'analogo Prospetto IV delle norme (100-200-300-....1000-1200-.....4000).I diametri esterni "De" (dichiarati dal produttore) saranno quelli indicati nello stesso prospetto con le relative tolleranze.Le lunghezze saranno non inferiori a 6 m .

### Classificazione

I manufatti tubolari saranno classificati in base alla loro pressione nominale PN (1) nonché in base alla loro resistenza meccanica trasversale iniziale caratterizzata dall'indice di rigidità trasversale RG (2) .La norma prevede 14 classi di pressione nominale e 4 classi dell'indice di rigidità come alle tabelle : III-29 ; III-30 .

TAB. III -29 -Tubi in P.R.F.V. - Classi di pressione nominale

Pressione nominale PN (bar)	1	2,5	3,2	4	5	6	8	10	12,5	16	20	25	32	40
-----------------------------	---	-----	-----	---	---	---	---	----	------	----	----	----	----	----

TAB. III – 30 -Tubi in P.R.F.V. - Classi di rigidità

CLASSI	1250	2500	5000	10000
	Indice di rigidità (N/Mq)(Pa)			
	> 1250/≤ 2500	>2500/≤5000	>5000/≤10000	> 10000

Per le necessità inerenti al calcolo dei tubi, il fattore di rigidezza (1) trasversale EJ ( o SF : Stiffness Factor) verrà determinato come specificato nella uni 9033/8. In ogni caso , per le normali applicazioni di condotte interrate, sarà tassativamente esclusa la classe 1250 ( salvo opportuno rinforzo delle sezioni). Per i tubi della classe E con irrigidimenti trasversali la rigidità meccanica sarà definita come al punto 14.5.2. della UNI 9032 .

### Caratteristiche e requisiti di accettazione

I tubi ed iraccordi in PRFV dovranno presentare ,unitamente ai requisiti più avanti specificati, superfici lisce ed uniformi esenti da irregolarità e difetti come : delaminazioni, bolle, lesioni fibre affioranti.

La pressione di fessurazione PF (2) dovrà essere non inferiore a quattro volte la pressione nominale PN : quella di rottura PR (3) non inferiore a cinque volte. Questi valori faranno riferimento al breve termine ed i materiali completamente polimerizzati (Contenuto di stirene non reagito non superiore allo 0,3%).

Per quanto riguarda il comportamento dei materiali a lungo termine si farà riferimento alle normative citate.

I tubi ed i raccordi non a pressione saranno soggetti alle condizioni corrispondenti alla PN 1.

Per PN > 1, la resistenza media longitudinale del solo strato meccanico-resistente dovrà essere tale da sopportare una pressione interna pari a 2 PN , considerato il tronco del tubo a sé stante chiuso alle estremità. Con riguardo alla tenuta idraulica , i manufatti (tubi o

raccordi) sottoposti ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione nominale PN , non dovranno in alcun modo lesionarsi né manifestare perdite.

Per i tubi delle classi A,C,E,F, gli scostamenti limite sul diametro interno dichiarato "Di" saranno come da Tab.III-31 . Ove il diametro fosse quello esterno "De" gli scostamenti saranno conformi alle norme AWWA C 950-81.

Per i tubi della classe D gli scostamenti limite saranno come da Prospetto IV allegato alle norme.

#### Designazione e marcatura

La designazione dei tubi e raccordi P.R.F.V. Per tutte le applicazioni dovrà comprendere : il tipo di manufatto (tubo o raccordo ,secondo simbolo distintivo) ; la natura del materiale ; il riferimento alla norma ; la classe ; la sigla di cui al prospetto VI della norma ; il diametro nominale DN ; il tipo di utilizzazione come da prospetto I ; la pressione nominale PN ; l'indice di rigidità trasversale RG.

La marcatura da apporsi in materia indelebile nella zona centrale dei manufatti , dovrà comprendere : la *designazione completa* ; la *data di produzione* (mese-anno) , il *numero di partita ed il marchio di fabbrica*.

Tab. III – 31 – Tubi PRFV. Classi A,C,E,F. - Tolleranze sul diametro interno

Scostamenti limite su Di (mm)	
Fino a 500	+/- 1,5
Da oltre 500 fino a 1000	+/- 4
Da oltre 1000 fino a 2000	+/- 5
Da oltre 2000 fino a 4000	+/- 7

## **MOVIMENTI DI MATERIE, OPERE MURARIE E VARIE**

### **COLLOCAMENTO IN OPERA - NORME GENERALI**

L'Appaltatore, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligato ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelievo dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

### **COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE**

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dalla Stazione Appaltante sarà consegnato assieme alle istruzioni che l'Appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto l'Appaltatore dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nel presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

### **SCAVI IN GENERE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

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. Restano valide le normative (Decreto Regionale dell'11/12/2008 a seguito dell'entrata in vigore del D.lgs. n. 4/2008 (correttivo D. Lgs. 152/2006)).

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate lungo il bordo 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.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, essi saranno di proprietà della Stazione Appaltante.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

## **SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

## **SCAVI DI FONDAZIONE E SUBACQUEI, E PROSCIUGAMENTI**

1. Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

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

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 deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere 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 della Stazione Appaltante; 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.

2. Se dagli scavi in genere e dagli scavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni precedenti, l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre 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.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

## **RILEVATI E RINTERRI**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno compatibilmente con la normativa vigente e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

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 rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

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.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature o pareti di scavo, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

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.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o 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'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con 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.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

## **PARATIE O CASSERI**

Le paratie o casseri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere estratto e sostituito a cura ed a spese dell'Appaltatore; esso può essere reinserito regolarmente se ancora utilizzabile a giudizio della Direzione dei Lavori.

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere muniti di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni, preventivamente spianate, debbono essere munite di puntazze in ferro quando la Direzione dei Lavori lo giudichi necessario.

Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendone la parte sporgente quando sia stata riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

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

## **MALTE E CONGLOMERATI**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1°	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
2°	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana	0,45 m <sup>3</sup> 0,45 m <sup>3</sup> 0,45 m <sup>3</sup>
3°	Malta idraulica: Calce idraulica Sabbia	4,50 q 0,90 m <sup>3</sup>
4°	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
5°	Malta cementizia: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	4,00 q 1,00 m <sup>3</sup>
6°	Malta cementizia (per intonaci): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia	6,00 q 1,00 m <sup>3</sup>
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
8°	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia	2,00 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	2÷2,5 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia	3,00 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	3,50 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup> 0,400 m <sup>3</sup>
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco	2,00 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: Cemento ad alta resistenza Sabbia Pietrisco	3,50 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con

apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

### **CALCESTRUZZI E CEMENTO ARMATO**

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

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

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

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

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed userà la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nel D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico libero professionista iscritto all'albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che le verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi potessero risultare.

La responsabilità verrà invece lasciata piena e completa all'Appaltatore, anche per ciò che concerne forma, dimensioni e risultanze di calcoli, quando si tratti di appalti nei quali venga ammessa la presentazione da parte dell'Appaltatore del progetto esecutivo delle opere in cemento armato.

Tale responsabilità non cessa per effetto di revisioni o eventuali modifiche suggerite dalla Stazione Appaltante o dai suoi organi tecnici ed accettate dall'Appaltatore.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia: l'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

## **MURATURE E RIEMPIMENTI IN PIETRAMA A SECCO - GABBIONATE**

**a) Murature in pietrame a secco.** - Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con la accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della Direzione dei Lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

**b) Riempimenti in pietrame a secco** (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili).

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

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

**c) Gabbionate e mantellate metalliche.** - Per la costruzione delle gabbionate di rete metallica dovrà provvedersi, prima del riempimento, a cucire i singoli spigoli degli elementi in modo da ottenere le sagome previste; successivamente si procederà al collegamento degli spigoli con quelli degli elementi contigui, comprendendo nella cucitura gli eventuali fili di bordatura.

Le cuciture saranno eseguite in modo continuo passando il filo entro ogni maglia e con un giro doppio ogni due maglie. Il filo occorrente per cuciture e tiranti dovrà avere le caratteristiche specificate nell'art. "Materiali Metallici". La chiusura degli elementi dovrà essere effettuata cucendo i bordi del coperchio a quelli delle pareti con l'apposito filo per cucire, passando il filo entro ogni maglia e con un giro doppio ogni due maglie. Nell'allestimento, unione e chiusura degli elementi è vietata ogni attorcigliatura dei filoni di bordatura.

Il materiale di riempimento dovrà essere riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori e le sue dimensioni dovranno essere comprese tra il 120 ed il 300 per cento della maggiore

dimensione della maglia della rete, sempre che questo consenta di ottenere pareti piane e parallele tra loro, e spessore costante del manufatto.

Per la costruzione delle gabbionate di tipo speciale, si osserveranno le norme dettate dalle Case fornitrici dei manufatti metallici.

Le disposizioni di cui sopra si applicano anche alle mantellate di rete metallica.

## **MURATURE DI PIETRAMA CON MALTA**

La muratura a getto ("a sacco") per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grossa, quest'ultima in proporzione non minore di 0,45 m<sup>3</sup> per metro cubo di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.

La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi: tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'Appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in guisa da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso sarà sua cura adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

La muratura di pietra così detta lavorata a mano sarà eseguita con scapoli di pietra, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo di averle disposte sul letto di malta.

Tanto le pietre quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.

La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.

Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessioni fra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco, e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.

Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

## **PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAMA**

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico greggio;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere ripianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm.

La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di 0,25 m e nelle connesure esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori con differenza però tra due corsi successivi non maggiori di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, nè inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà mai essere minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connesure avranno larghezza non maggiore di 1 centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connesure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

## **MURATURE DI MATTONI**

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempi tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 8 nè minore di 5 mm (a seconda della natura delle malte impiegate).

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

## **OPERE IN FERRO**

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni mezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

**a) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.** - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio: in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

**b) Infissi in ferro.** - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione Appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro mascherature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di legno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo e battute a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

Il montaggio in sito e collocamento dovrà essere eseguito da operai specializzati, con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti nè perdite.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Ciascun manufatto, prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto, dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

## **OPERE DA VETRAIO**

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori conformemente alle norme UNI 7143, UNI EN 12758 e UNI 7697.

Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno mediante adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra.

Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo "Termolux" o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di 2,2 mm, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da 1 a 3 mm) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da 10 a 15 mm, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità.

Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del "Termolux" sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatigli dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo.

Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre ditte, a prezzi di tariffa.

Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Appaltatore.

## **OPERE DA STAGNAIO**

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore ha obbligo di presentare, a richiesta della Direzione dei Lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione dei Lavori prima dell'inizio delle opere stesse.

## **OPERE DA PITTORE**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisceate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque questi ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dalla Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere da pittore dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Appaltatore possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

**A) Tinteggiatura a calce.** - Le tinteggiature a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

**B) Tinteggiatura a colla e gesso.** - Saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;
- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

**C) Verniciature ad olio.** - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e a colla;
- 3) levigamento con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla forte;
- 5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acqua per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- 6) stuccatura con stucco ad olio;
- 7) accurato levigamento con carta vetrata e lisciatura;
- 8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acqua;
- 9) terza mano di vernice ad olio con esclusioni di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle operazioni nn. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni nn. 2, 4 e 6.

**D) Verniciature a smalto comune.** - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acqua;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

## STRUTTURE IN VETRO-CEMENTO ARMATO

Nella costruzione di strutture in vetro-cemento armato, che dovranno essere realizzate da Ditte specializzate, si dovranno seguire tutte le norme già citate per le opere in cemento armato, oltre tutte le cure e gli speciali accorgimenti che sono particolari delle costruzioni in oggetto.

Si dovrà pertanto impiegare, per le nervature in cemento armato, un conglomerato cementizio formato con ghiaietta finissima e sabbia scelta di marrana, dosato con almeno 400 kg di cemento Portland salvo l'uso di impasti più ricchi in legante o l'impiego di cemento ad alta resistenza qualora i calcoli statici o prove pratiche su cubetti ne dimostrino la necessità.

I diffusori, tanto piani che cavi, di forma quadrata o tonda, dovranno essere di vetro speciale e dello spessore stabilito nell'Elenco prezzi. Le strutture di copertura saranno di norma del tipo a soletta nervata, in cui gli elementi in vetro risultino annegati in un reticolo di nervature sporgenti sotto la faccia inferiore del diffusore ed arrotondate inferiormente in modo da opporre il minimo ostacolo al passaggio dei raggi luminosi obliqui, oppure del tipo a soletta piena in cui i diffusori, del tipo a bicchiere rovescio, hanno lo stesso spessore della soletta.

Tali strutture potranno essere richieste tanto in piano che in pendenza, a schiena d'asino o centinate, a curva, a cupola, ecc. ed in genere saranno transitabili.

A disarmo avvenuto le nervature sporgenti dovranno essere accuratamente intonacate con malta di composizione eguale a quella del getto, seguendo esattamente la loro sagoma in modo da risultare a superficie liscia, regolare e perfettamente rifinita.

Gli elementi di vetro potranno essere richiesti con la faccia inferiore munita di prismi di vario tipo, per la diffusione uniforme della luce o per la sua deviazione in una direzione.

Potranno richiedersi inoltre pareti verticali, eseguite come sopra, tanto a nervatura di calcestruzzo sporgenti da un lato, quanto a doppia superficie piana.

In tutti i casi si dovrà avere cura particolare nella scelta degli elementi di vetro in rapporto ai requisiti particolari cui deve rispondere l'opera nei dettagli costruttivi degli appoggi sulle strutture circostanti di sostegno, nel fissare i giunti di dilatazione, ma, soprattutto nell'assicurare l'eventuale impermeabilizzazione, sia con adatte sostanze aggiunte al conglomerato, sia con uno strato superiore di cemento plastico o di speciali mastici bituminosi, da stendere sulla faccia superiore della struttura e nei collegamenti perimetrali.

I carichi accidentali da considerare nella progettazione delle varie strutture saranno fissati dalla Direzione dei Lavori, alla cui approvazione dovrà essere inoltre sottoposto il progetto, completo dei calcoli statici, delle opere stesse, redatto come stabilito per le normali opere in cemento armato.

L'Appaltatore sarà responsabile dell'imperfetta esecuzione delle opere in oggetto e dovrà eseguire a sua cura e spese ogni riparazione ed anche il completo rifacimento di quelle che non rispondessero ai requisiti sopra descritti e in modo speciale che non comportassero perfetta impermeabilità all'acqua piovana.

## COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE

### MOVIMENTAZIONE E POSA DELLE TUBAZIONI

#### Generalità

Nella costruzione delle condotte costituenti l'opera oggetto del presente appalto, saranno osservate le vigenti Norme tecniche:

- la normativa del Ministero dei lavori pubblici;
- le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Ministero della sanità;
- le norme specifiche concernenti gli impianti fissi antincendio di competenza del Ministero dell'interno;
- le prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;
- le speciali prescrizioni in vigore per le costruzioni in zone classificate sismiche, allorché le tubazioni siano impiegate su tracciati che ricadano in dette zone;
- altre eventuali particolari prescrizioni, purché non siano in contrasto con la normativa vigente, in vigore per specifiche finalità di determinati settori come quelle disposte dalle Ferrovie dello Stato per l'esecuzione di tubazioni in parallelo con impianti ferroviari ovvero di attraversamento degli stessi.

Le prescrizioni di tutto l'articolo "Movimentazione e Posa delle Tubazioni" si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo delle tubazioni di cui agli articoli seguenti di questo capitolo, tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### Movimentazione delle tubazioni

##### 1) *Carico, trasporto e scarico*

Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo (ferrovia, nave, automezzo), lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti 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 rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi. Nel cantiere dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

##### 2) *Accatastamento e deposito*

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi a cataste in piazzole opportunamente dislocate lungo il tracciato su un'area piana e stabile protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparate dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto di appoggio.

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

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.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

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 olii o grassi e non sottoposti a carichi.

Le guarnizioni in gomma (come quelle fornite a corredo dei tubi di ghisa sferoidale) devono essere immagazzinate in locali freschi ed in ogni caso riparate dalle radiazioni ultraviolette, da ozono. Saranno conservate nelle condizioni originali di forma, evitando cioè la piegatura ed ogni altro tipo di deformazione.

Non potranno essere impiegate guarnizioni che abbiano subito, prima della posa, un immagazzinamento superiore a 36 mesi.

## **Scavo per la tubazione**

### *1) Apertura della pista*

Per la posa in opera della tubazione l'Appaltatore dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, dei mezzi necessari alla installazione della condotta.

A tal fine sarà spianato il terreno e, là dove la condotta dovrà attraversare zone montuose con tratti a mezza costa, sarà eseguito il necessario sbancamento; in alcuni casi potranno anche doversi costruire strade di accesso. L'entità e le caratteristiche di dette opere provvisorie varieranno in funzione del diametro e del tipo di tubazioni nonché della natura e delle condizioni del terreno.

### *2) Scavo e nicchie*

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con una larghezza eguale almeno a  $DN + 50$  cm (dove DN è il diametro nominale della tubazione, in centimetri), con un minimo di 60 cm per profondità sino a 1,50 m e di 80 cm per profondità maggiori di 1,50 m.

Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai.

Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi.

Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso.

Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante "livellette" determinate in sede di progetto oppure prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

## **Posa della tubazione**

### *1) Sfilamento dei tubi*

Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa.

I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

### *2) Posa in opera dei tubi*

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, 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. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

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 (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

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; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato.

I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dalla Direzione dei Lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo,

di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato.

Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, dello spessore di 20 ÷ 40 mm, applicato in fase di posa della condotta.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo "*Movimentazione delle tubazioni*" ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0 °C, per evitare danneggiamenti.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo al punto 2.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dalla Direzione dei Lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

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

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

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

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

### 3) *Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche.*

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi.

I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango.

Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante.

Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera.

Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dalla Direzione dei Lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato.

Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

#### *4) Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione.*

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

#### *5) Prova d'isolamento e protezione catodica*

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

#### *6) Giunzioni dei tubi*

Verificata pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato.

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

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

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.

## **ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI**

### **Norme da osservare**

Nei casi di interferenza (attraversamenti, parallelismi) di condotte di acqua potabile sotto pressione (acquedotti) o di fogna con le ferrovie dello Stato ovvero con ferrovie, tramvie e filovie extraurbane, funicolari, funivie e impianti similari, 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 D.M. 23 febbraio 1971 come modificato dal D.M. 10 agosto 2004.

### **Attraversamenti di corsi d'acqua, ferrovie e strade**

Si devono predisporre manufatti di attraversamento ogni volta che la condotta incontri:

- un corso d'acqua naturale o artificiale;
- una strada ferrata;
- una strada a traffico pesante.

Negli attraversamenti di corsi di acqua importanti, è in generale necessario effettuare il sovra passaggio mediante piccoli ponti progettati per il sostegno della tubazione, oppure servirsi come appoggio di un ponte esistente. Nel caso di piccoli corsi d'acqua, come torrenti, sarà effettuato un sottopassaggio ricavato in una briglia del torrente, che abbia sufficiente robustezza.

In genere, in corrispondenza all'attraversamento di un corso d'acqua si ha un punto basso della condotta e in tale punto è conveniente sistemare un pozzetto di scarico.

Gli attraversamenti ferroviari - per i quali vanno comunque scrupolosamente osservate le prescrizioni del D.M. 23 febbraio 1971 come modificato dal D.M. 10 agosto 2004 - devono essere sempre eseguiti in cunicolo, possibilmente ispezionabile, avente lunghezza almeno uguale alla larghezza della piattaforma ferroviaria; alle estremità del cunicolo, prima e dopo l'attraversamento deve essere predisposto un pozzetto contenente una saracinesca di intercettazione ed una derivazione per scarico.

Anche gli attraversamenti stradali saranno in genere posti in cunicolo, per non essere costretti, in caso di rottura del tubo, a manomettere la sede stradale per la riparazione; è in ogni caso necessario, quando non sia conveniente costruire un vero e proprio cunicolo, disporre la condotta in un tubo più grande (tubo guaina) od in un tombino, in modo da proteggerla dai sovraccarichi e dalle vibrazioni trasmesse dal traffico sul piano stradale e permettere l'eventuale sfilamento. Le saracinesche di intercettazione verranno poste in pozzetti prima e dopo l'attraversamento per facilitare eventuali riparazioni della condotta.

Le condotte contenute in tubi-guaina (p.e., negli attraversamenti stradali e ferroviari) saranno isolate elettricamente inserendo zeppe e tasselli - rispettivamente alle estremità del tubo-guaina e nella intercapedine fra condotta e tubo-gomma - di materiale elettricamente isolante e meccanicamente resistente. I tasselli non dovranno occupare più di un quarto dell'area dell'intercapedine e saranno in numero tale che in nessun caso i tubi possano venire a contatto per flessione.

I tubi-guaina saranno dotati di adeguato rivestimento esterno; i tubi di sfiato dei tubi-guaina saranno realizzati in modo da non avere contatti metallici con le condotte.

#### **Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati**

La condotta sarà mantenuta alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (acquedotti, gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare (come quello per la protezione dei giunti nei tubi di acciaio); nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (p.e. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (p.e. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a 2 ÷ 3 volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

#### **Attraversamenti di pareti e blocchi in calcestruzzo**

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

Se in corrispondenza all'attraversamento deve essere realizzato l'ancoraggio, si ricorrerà a cerniere protette con idonee vernici isolanti (p.e. epossidiche) mentre il tubo sarà sempre dotato di rivestimento.

#### **Sostegni per condotte aeree**

Fra la tubazione e le sellette di appoggio saranno interposte lastre o guaine di materiale isolante (p.e. Polietilene, gomma telata, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni mediante collare di lamiera e zanche di ancoraggio.

## **PROVA IDRAULICA DELLA CONDOTTA**

#### **Puntellamenti ed ancoraggi per la prova**

Prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfilo ed il rinterro parziale della condotta in modo da impedire che la pressione interna di prova provochi lo spostamento dei tubi; ed i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di diametro devono essere opportunamente puntellati.

Prima di eseguire gli ancoraggi definitivi in muratura, (ma di quelli che venissero costruiti si dovrà accettare la stagionatura, prima della prova) saranno effettuati puntellamenti provvisori sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (p.e. puntelli in ferro telescopici regolabili in lunghezza, martinetti idraulici) per facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi talvolta opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo; in tale caso si provvederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Per i blocchi di ancoraggio sarà generalmente adottata la forma a pianta trapezia ed altezza costante, con i lati maggiore e minore del trapezio di base adiacenti rispettivamente alla parete verticale dello scavo ed alla condotta.

I blocchi di ancoraggio destinati ad essere sollecitati esclusivamente a compressione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio non armato dosato a 300 kg di cemento per 1 m<sup>3</sup> di inerti.

I blocchi destinati a sollecitazione di trazione e presso-flessione saranno realizzati in calcestruzzo cementizio armato.

Le dimensioni dei blocchi saranno quelle di progetto o stabilite dalla Direzione dei Lavori.

### **Tronchi di condotta - Preparazione della prova**

La condotta verrà sottoposta a prova idraulica per tronchi via via completati, della lunghezza ognuno di circa 30 m.

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 flange piane, un disco di acciaio.

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.

L'Appaltatore eseguirà le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni quella degli ancoraggi provvisori e di tutte le operazioni per le prove.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali (come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo - da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione - con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua).

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario (acqua per il riempimento delle tubazioni, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometro registratore ufficialmente tarato) per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Appaltatore, 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 sì da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

### **Disinfezione della condotta**

Per ogni tratto collocato, e comunque per lunghezza non superiore di norma a 500 m, debbono essere posti 20 kg di grassello di calce nell'interno della condotta per la sua disinfezione.

L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere altro sistema di disinfezione. L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove delle condutture.

### **Riempimento della condotta**

Si riempirà la condotta con acqua immessa 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.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo d'aria.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro. L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una discreta pressione (2-3 bar almeno) collegando la condotta alla rete già in esercizio; nel caso di condotte di adduzione esterne si può prelevare l'acqua dai tronchi già collaudati o da vasche, pozzi, corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Si lascerà fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria (le quali renderebbero praticamente impossibile la messa in pressione).

In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della generatrice superiore e posa in opera di "staffe a collare".

### **Collocazione della pompa e messa in pressione**

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 a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato. La pompa, se posta nel punto di immissione principale (collegamento alla rete, ecc.), va collegata mediante apposita diramazione e relative valvole di intercettazione, allo scopo di poter effettuare ulteriori riempimenti della condotta senza perdite di tempo per disconnessioni temporanee.

Agendo sulla leva della pompa (o sull'accensione del motore) si metterà la condotta in carico fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

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 l'apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

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.

### **Le due prove**

La prova idraulica della condotta consisterà di due prove, una a giunti scoperti a condotta seminterrata e l'altra a cavo semichiuso, che saranno eseguite ad una pressione pari a 1,5-2 volte la pressione di esercizio.

Alle prove la Direzione dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, la Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, eseguirà la visita accurata di tutti i giunti che, all'inizio della prova, debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Il buon esito della prima prova sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame dei giunti e dal grafico del manometro registratore; non potrà perciò accettarsi una prova in base alle

sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, essa dovrà essere ripetuta.

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.

Se questa seconda prova non darà risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti e il rinterro rinnovato. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della 1° e 2° prova, per le quali la Direzione dei Lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

## **RINTERRO**

### **Rinfianco e rinterro parziale (cavallottamento)**

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà di norma al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

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.

Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato (privo di sassi, radici, corpi estranei, almeno fino a circa 30 cm sopra la generatrice superiore del tubo) o, se non idoneo, con materiale proveniente da cava di prestito, con le precauzioni di cui al paragrafo "Posa della Tubazione" su sfilamento tubi.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore 20-30 cm, 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. Per i tubi di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Ove occorra, il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

### **Rinterro a semichiusura del cavo**

Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti, con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto, ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, impiegando materiali idonei disposti per strati successivi, spianati ed accuratamente compattati dopo avere eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

### **Rinterro definitivo**

Eseguita la prova idraulica si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto.

A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna - quale dovrà risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento del rinterro.

Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie innaffiature fino 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 di 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. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'Appaltatore, 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.

## COSTRUZIONE DEI VARI TIPI DI CONDOTTA

### COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI ACCIAIO (ACQUEDOTTI)

#### **Movimentazione**

Durante il trasporto, i tubi di acciaio devono essere sistemati in modo da impedire le oscillazioni e gli sfregamenti; i montanti contro i quali poggiano i tubi esterni devono essere convenientemente imbottiti o fasciati con materiali morbidi (paglia, stracci, ecc.).

I tubi non devono essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura per evitare danni al rivestimento.

Durante le operazioni di carico e scarico, i tubi, singoli o in fascio, non devono essere sostenuti con funi o con catene, ma con larghe bande di tela gommata od imbottita; se i tubi hanno un diametro maggiore di 100 mm, saranno manovrati singolarmente agganciandoli alle due estremità.

I tubi di acciaio devono essere accatastati interponendo tra i vari strati dei listoni di legno o dei materassini di paglia in modo che le estremità a flangia o a bicchiere non penetrino nel rivestimento dei tubi sovrastanti e sottostanti.

Si deve limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento dei tubi posti negli strati inferiori tenendo presenti le condizioni ambientali (in particolare modo la temperatura).

La zona di accatastamento deve avere una superficie di appoggio piana e priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nel rivestimento; deve inoltre essere sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.

#### **Revisione del rivestimento - Protezione dei giunti - Posa in opera**

Prima di calare i tubi di acciaio nello scavo si deve procedere ad un'accurata revisione del rivestimento per individuare e ripararne gli eventuali difetti.

La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume. Quando la vernice è asciutta al tatto, si applica uno strato di bitume fuso e si ricopre accuratamente con tessuto di vetro imbevuto dello stesso bitume; la ricopertura deve estendersi con un buon margine sul contorno della parte lesionata.

Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie la riparazione può limitarsi a semplice spalmatura di bitume caldo.

La protezione del giunto viene eseguita come segue.

- Sulle estremità del rivestimento di fabbrica si realizza, con opportuno utensile, un invito a becco di flauto;
- si pulisce a fondo tutta la superficie da rivestire con spazzola metallica in modo che risulti esente da polvere, terra, scorie di saldatura, ecc.; una accurata pulizia deve essere effettuata anche su un tratto di 10 ÷ 15 cm del rivestimento esistente sui tubi nelle parti adiacenti alla zona metallica nuda;
- si applica sulle parti sopra indicate, rese pulite ed asciutte, almeno una mano di vernice bituminosa;
- si applica, dopo che la pellicola di vernice è ben essiccata, uno strato di bitume fuso dello spessore di almeno 2 mm; l'operazione va eseguita versando il bitume con un mestolo nella parte superiore e spalmandolo con un tampone od una spatola od altro idoneo sistema in quella inferiore;
- si controlla, eventualmente con un rilevatore elettrico a scintilla (detector), la continuità del rivestimento;
- si esegue una fasciatura in doppio strato con tessuto di vetro imbevuto di bitume caldo, sovrapponendo la fasciatura al rivestimento preesistente per almeno 15 cm.

Per effettuare la posa, la condotta deve essere sollevata in punti ravvicinati in modo da evitare sollecitazioni pericolose nel materiale; parimenti il rivestimento deve essere conservato intatto impiegando sistemi idonei (esempio: fasce di tessuto a base di iuta).

A seconda dal tipo di giunzione, si avvicinano le testate dei tubi e si accoppiano i bicchieri e poi si procede alla loro giunzione mediante saldatura, onde formare dei lunghi tronchi da deporre a lato dello scavo, ed in qualche caso sopra lo scavo stesso.

### **Giunzioni con saldatura**

La saldatura in cantiere dei giunti a sovrapposizione (giunti a bicchiere cilindrico o sferico) o di testa delle tubazioni di acciaio deve assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l'efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio.

Si richiedono perciò:

- materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato;
- materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale base;
- procedimento di saldatura appropriato;
- preparazione, esecuzione e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed alla importanza della condotta;
- saldatori qualificati.

La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma, per fusione ed apporto di acciaio al carbonio, o a bassa lega, normalmente con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti. Nel caso di tubazioni di spessore piccolo ( $\leq 3,2$  mm) e di piccolo diametro ( $\leq 80$  mm) sarà usato il procedimento al cannello ossiacetilenico.

Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro nonché la sicurezza del personale.

Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere classificati secondo la norma UNI EN ISO 2560.

Per i giunti a bicchiere cilindrico e sferico, prima del loro accoppiamento, le estremità deformate a causa di danneggiamenti subiti durante il trasporto dovranno essere ripristinate, normalmente previo adeguato riscaldamento della zona interessata.

Per la saldatura di testa, quando questi tubi presentino ovalizzazioni o comunque un eccessivo disallineamento anche locale delle superfici interne, si dovrà usare un accoppiatubi interno o esterno di allineamento che non dovrà essere tolto prima che sia stata eseguita la prima passata, avente una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza del tubo e comunque uniformemente distribuita sulla circonferenza stessa.

Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, vernici, grasso, ruggine, terra, ecc. Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapaggio a fiamma o altri mezzi idonei.

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a  $+ 15$  °C; per temperature più basse dovrà eseguirsi un opportuno preriscaldamento; inoltre si eviterà di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate, dalla Direzione dei Lavori, pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse.

I saldatori terranno gli elettrodi da impiegare negli appositi fornelli riscaldatori ad una temperatura di  $40 \div 80$  °C.

Il preriscaldamento si rende necessario se la temperatura ambiente è inferiore a  $+ 5$  °C e in ogni caso per tubi di spessore superiore a 8 mm; esso potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (bruciatori a gas propanici, ecc.) a induzione o con resistenze elettriche.

Dovranno essere impiegati saldatori qualificati.

Per quanto non indicato nelle suddette norme UNI, si seguiranno le norme ANDIS.

### **Prova idraulica**

La pressione di prova idraulica delle condotte di acciaio sarà pari a 10 kgf/cm<sup>2</sup> oltre quella di esercizio e dovrà mantenersi costante per una durata di 24 ore continue, durante le quali nessuna perdita dovrà verificarsi in corrispondenza delle saldature. Qualora si dovessero invece verificare perdite le saldature relative verranno contrassegnate e, dopo lo svuotamento della condotta, riparate o rifatte come potrà ordinare la Direzione dei Lavori.

Per le tubazioni con giunti saldati l'Appaltatore ha la facoltà, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, di eseguire preliminarmente una prova di tenuta ad aria che permette di localizzare ed eliminare le eventuali saldature difettose senza attendere il risultato della prova idraulica.

Detta prova di tenuta consiste nella immissione, nel tronco di condotta da provare chiuso alle due estremità, di aria compressa a 6 ÷ 7 bar mentre si bagnano con acqua fortemente saponata le singole saldature; se la prova di tenuta ha esito favorevole, l'Appaltatore potrà rivestire i giunti anche prima di collocare i tubi nello scavo. Seguiranno il rinterro e la prova idraulica di cui ai relativi articoli.

## COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI GHISA (ACQUEDOTTI)

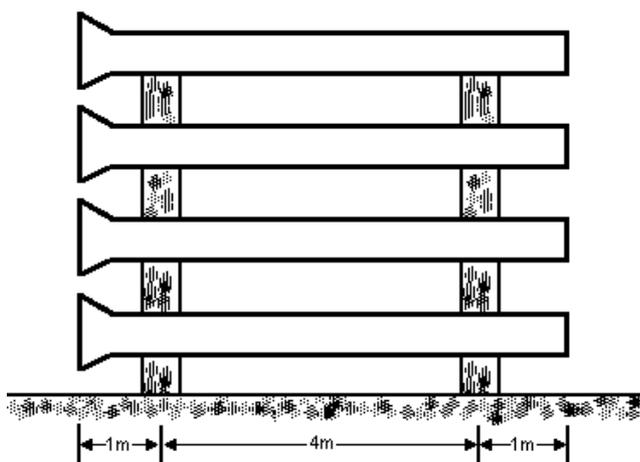
### Movimentazione

Per il trasporto dei tubi di ghisa saranno realizzati appoggi accurati e stabili, collocando appositi intercalari in legno sia sul piano di carico che fra i vari strati di tubi.

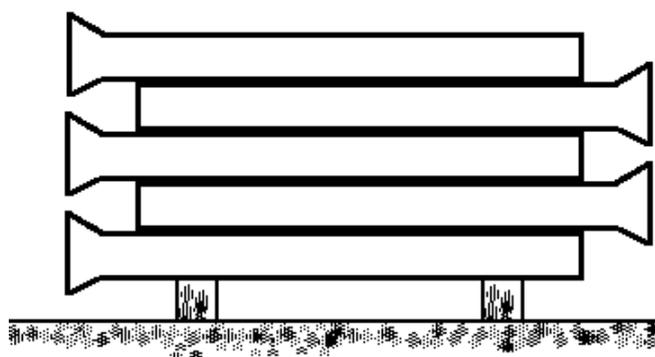
Le operazioni di carico e scarico devono essere effettuate sollevando i tubi o dalla parte centrale per mezzo di "braghe" o "tenaglie" rivestite o dalle estremità per mezzo di ganci ricoperti in gomma, atti a non danneggiare il rivestimento cementizio interno. Saranno evitate manovre brusche ed urti che possano provocare deformazioni delle estremità lisce dei tubi e conseguenti distacchi dei rivestimenti interni.

I tubi di ghisa possono essere accatastati:

- o collocandoli sulla stessa verticale con orientamento unico; essi poggiano su due intercalari in legno situati ad un metro circa dalle due estremità;



- o collocandoli a "testa-coda"; essi sono disposti in "quinconce": quelli dello strato inferiore poggiano su una generatrice e quelli degli strati superiori su due generatrici; questa disposizione richiede che i tubi dello strato inferiore siano posati su un intercalare in legno di altezza tale che i bicchieri non tocchino terra.



Con l'uno o l'altro sistema verranno limitate le altezze delle pile e, quindi, il numero degli strati in funzione inversa del diametro dei tubi, allo scopo di non sovraccaricare i tubi degli strati inferiori.

Il numero massimo di strati sarà il seguente:

DN	N° max strati
80	18
100	16
125	14
150	13
200	11
250	10
300	9
350	8
400	7
450/500	6
600	5

## Taglio dei tubi

### *Il taglio*

Quando, nel corso delle operazioni di posa delle tubazioni, sia necessario tagliare - fuori o dentro gli scavi - tubi di ghisa normale o sferoidale di lunghezza standard per ricavarne tronchetti o spezzoni, vi si provvederà:

- per i tubi di ghisa normale, con i comuni attrezzi "tagliatubi" del tipo di quelli usati dalle aziende di gestione acqua e gas;
- per i tubi di ghisa sferoidale, con tagliatubi speciali indicati dalle case fornitrici dei tubi stessi.

Per il taglio dei tubi saranno seguite le seguenti istruzioni.

- 1) Nel caso di taglio fuori scavo disporre il tubo da tagliare su appoggi abbastanza alti da consentire la libera e completa rotazione del tagliatubi; bloccare il tubo con una chiave a catena, in modo da impedirne la rotazione sotto l'azione del tagliatubi. In caso di taglio di tubi già posti nello scavo, praticare una nicchia sufficientemente ampia al disotto del punto da tagliare.
- 2) Accertarsi che le rotelle predisposte sul tagliatubi siano adatte al taglio del materiale tubolare (ghisa sferoidale o ghisa grigia); altrimenti sostituirle.
- 3) Dopo aver segnato sul tubo la sezione da tagliare, disporvi il tagliatubi serrando moderatamente il vitone con l'apposita leva a testa dentata.
- 4) Ruotare più volte, alternativamente, in senso orario e antiorario il tagliatubi, in modo che le rotelle si dispongano in un unico solco su un piano perfettamente

pendicolare all'asse del tubo. Evitare accuratamente che le rotelle si "avvitino" intorno al tubo in diverse spire.

- 5) Serrare fortemente il vitone del tagliatubi in modo che le rotelle aderiscano al tubo con una giusta pressione, tale da consentire l'incisione della parete, senza che la rotazione del tagliatubi sia resa eccessivamente difficile, da poter provocare la rottura delle rotelle: in linea di massima deve essere sufficiente, per i diametri più grandi, l'azione contemporanea di due operai.
- 6) Ruotare di un giro completo il tagliatubi (o alternativamente, più volte, nel caso in cui la forma del tagliatubi non consenta la rotazione completa) fino a fare ridurre sensibilmente la resistenza di attrito delle rotelle sul tubo.
- 7) Stringere nuovamente il vitone del tagliatubi con le modalità indicate al punto 5) e ripetere le operazioni fino ad ottenere il taglio del tubo.

Nei tubi in ghisa sferoidale con rivestimento interno cementizio il taglio con tagliatubi deve essere limitato al solo spessore della parete metallica: ciò al fine di non danneggiare le rotelle o gli utensili in acciaio speciale. Il taglio della parete interna cementizia potrà essere facilmente ottenuto percuotendo uno dei due monconi.

### **Le operazioni successive al taglio**

A seguito del taglio si effettueranno in cantiere, sulle estremità risultanti dal taglio stesso, le operazioni di spazzolatura dell'eventuale strato di ossidazione esterno, di arrotondamento del bordo esterno dell'estremità liscia da montare, di controllo della circolarità della sezione tagliata e di rettifica della eventuale ovalizzazione, con le modalità seguenti.

#### **a) Spazzolatura**

Sarà eliminato l'eventuale strato di ossido (ruggine) interposto fra la parete metallica e la vernice esterna.

Può essere impiegata allo scopo una normale spazzola metallica manuale o una spazzola circolare rotativa azionata elettricamente o ad aria compressa.

La spazzolatura non deve assolutamente essere spinta in profondità ma deve interessare soltanto la sottile pellicola esterna di ossidazione senza intaccare la massa metallica della parete. La zona da spazzolare deve avere una larghezza pari alla profondità del bicchiere corrispondente.

Verrà poi, ripristinato, con vernice a base di catrame o bitume, lo strato di rivestimento esterno.

#### **b) Arrotondamento**

Solo nel caso di spezzoni da montare in bicchieri di tubi con giunto RAPIDO è necessario procedere all'arrotondamento del bordo esterno dell'estremità tagliata. Ciò in quanto l'introduzione forzata dell'estremità a spigolo vivo sarebbe più difficile e potrebbe comportare il danneggiamento della guarnizione di gomma. Per tutti gli altri tipi di giunto l'operazione può essere limitata alla semplice eliminazione di eventuali "bave" di taglio.

L'arrotondamento può essere fatto con una normale lima manuale adatta al materiale o, più rapidamente, con una mola rotativa.

#### **c) Controllo della circolarità e rettifica della ovalizzazione**

Servendosi di un compasso o di un comune metro millimetrato, verificare le dimensioni di alcuni diametri esterni della sezione risultante dal taglio, individuando e annotando, se vi sono differenze, il diametro esterno massimo e quello minimo. La differenza millimetrica fra i due diametri costituisce il "grado di ovalizzazione".

Qui di seguito vengono indicati i gradi massimi di ovalizzazione (cioè le differenze tra diametri massimo e minimo) oltre i quali verrà effettuata la RETTIFICA in cantiere della sezione ovalizzata, secondo le istruzioni della Ditta fornitrice dei tubi.

3 mm per il DN 300	4,5 mm per il DN 600
3,5 mm per il DN 350	5 mm per il DN 700
3,5 mm per il DN 400	6 mm per il DN 800
4 mm per il DN 450	7 mm per il DN 900
4 mm per il DN 500	8 mm per il DN 1000

### Giunzione dei tubi di ghisa sferoidale

La deviazione angolare consentita, sia per i tubi con giunto automatico che meccanico, è di 5° per i tubi sino DN 150, 4° per DN 200 ÷ 300, 3° per DN 350 ÷ 500, 2° per DN 600 ÷ 700.

#### **Con giunto automatico (RAPIDO)**

##### *Lubrificazione della sede della guarnizione*

Pulito l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma, si lubrifica, con l'apposita pasta fornita a corredo dei tubi, la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione, nella quantità strettamente necessaria a formare un leggero velo lubrificante come da tabella seguente.

Quantità indicativa di pasta lubrificante necessaria per ogni punto													
DN (mm)	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
gr	8	10	13	16	19	26	29	33	39	43	45	48	52

In sostituzione della apposita pasta si può usare solo vasellina industriale, con esclusione di altri lubrificanti quali grassi e oli minerali, vernici, ecc.

##### *Inserimento e lubrificazione della guarnizione*

Si introduce la guarnizione nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, con le "labbra" rivolte verso l'interno del tubo, curando in modo particolare che l'intradosso sia perfettamente circolare e non presenti rigonfiamenti o fuoriuscite.

Si lubrifica, con le stesse modalità del paragrafo precedente, la superficie interna conica della guarnizione.

##### *Misura della penetrazione e lubrificazione dell'estremità liscia del tubo*

Servendosi di un apposito calibro, si traccia sull'estradosso della canna del tubo una linea di fede ad una distanza dall'estremità liscia del tubo pari alla profondità d'imbocco del bicchiere corrispondente, diminuita di 5 ÷ 10 mm.

Si lubrifica con la pasta l'estremità liscia del tubo limitatamente al tratto da imboccare.

##### *Centramento e controllo della coassialità*

Si imbecca l'estremità liscia del tubo e si controlla il centramento mediante un righello metallico calibrato da introdurre nello spazio anulare fra l'interno del bicchiere e l'esterno della canna, fino a toccare la guarnizione.

Si verifica la coassialità dei tubi contigui, correggendo eventuali irregolarità del fondo scavo; saranno ammesse deviazioni sino ad un massimo di 5° per consentire la formazione di curve a grande raggio.

#### *Disposizione dell'attrezzo di trazione e degli accessori*

Per tubi da DN 60 a DN 125 può essere impiegata una leva semplice.

Per tubi da DN 150 a DN 600 viene normalmente impiegato un apparecchio da trazione tipo "TIRFORT" con relativi accessori o, in alternativa, macchine operatrici tipo escavatori, motopale, ecc.; in quest'ultimo caso, la successiva operazione di inserimento sarà effettuata con la cura e gradualità necessarie a mantenere la distanza al fondo del bicchiere, come precisato al paragrafo "Misura della penetrazione e lubrificazione dell'estremità liscia del tubo".

#### *Messa in tiro e controllo penetrazione*

Agendo sulla leva dell'apparecchio, si introduce il tubo fino a far coincidere la linea di fede di cui al punto "Misura della penetrazione e lubrificazione dell'estremità liscia del tubo" con il piano frontale del bicchiere.

All'atto della messa in tiro è normale che il tubo presenti una certa resistenza iniziale alla penetrazione; questa limitata resistenza coincide con la prima penetrazione in corrispondenza della guarnizione ed è, in genere, crescente col diametro dei tubi. Se si dovessero verificare resistenze eccessive, esse devono considerarsi anomale e dipendenti da un difettoso assetto della guarnizione nella sua sede o da una smussatura non appropriata dell'estremità liscia del tubo; in questo caso è necessario non insistere nella manovra; occorre invece estrarre il tubo e controllare l'assetto della guarnizione o migliorare, mediante mola o lima, la geometria della smussatura.

#### **Con giunto meccanico (EXPRESS)**

Pulito l'interno del bicchiere e l'estremità liscia con una spazzola d'acciaio ed un pennello, per eliminare, oltre che ogni traccia di terra o altro materiale estraneo, eventuali grumi di vernice, si procede come appresso.

#### *Sistemazione della controflangia e della guarnizione - Nicchie*

Si inserisce la controflangia sull'estremità liscia del tubo rivolgendo al bicchiere corrispondente la parte concava della controflangia stessa.

Si inserisce la guarnizione sull'estremità liscia del tubo tenendo lo smusso in direzione opposta rispetto alla controflangia.

Si scava al di sotto del giunto una nicchia sufficientemente ampia da consentire l'avvitamento dei bulloni nella parte inferiore del giunto.

#### *Introduzione del tubo, controllo coassialità e centramento - Controllo del grado di penetrazione*

Si imbecca l'estremità liscia del tubo e si verifica la coassialità e il centramento dei tubi contigui correggendo eventuali irregolarità del fondo scavo.

Si verifica che la linea di fede tracciata sulla canna coincida con il piano frontale del bicchiere; poiché, a giunzione effettuata, il segno di riferimento verrà a trovarsi coperto dalla controflangia, occorre che nel corso delle successive operazioni il tubo non subisca spostamenti longitudinali.

#### *Introduzione della guarnizione e sistemazione della controflangia*

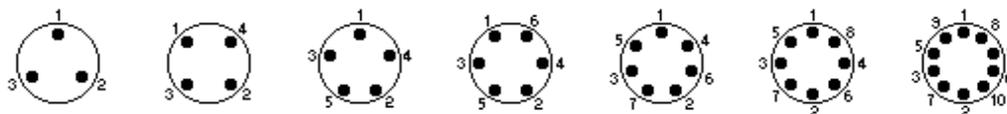
Si fa scorrere la guarnizione sulla canna, sistemandola nella sua sede all'interno del bicchiere (se l'estremità liscia del tubo è ben centrata e i due tubi sono coassiali, questa operazione è molto facile da realizzare) e curando che la superficie frontale della guarnizione risulti ben assestata su tutta la circonferenza, senza rigonfiamenti né fuoriuscite.

Si fa scorrere la controflangia sulla canna fino a farla aderire alla guarnizione su tutta la circonferenza.

#### *Sistemazione e serraggio bulloni*

Si sistemano i bulloni ed avvitano i dadi a mano sino a portarli a contatto della controflangia e si verifica il corretto posizionamento di questa imprimendo due o tre piccoli spostamenti rotatori nei due sensi.

Si serrano progressivamente i dadi per passate successive e su punti diametralmente opposti, seguendo la progressione numerica dello schema seguente.



Per le chiavi da usare: anche per il controllo delle coppie di serraggio, si seguiranno le istruzioni della ditta fornitrice delle tubazioni.

#### **Prova idraulica**

Le condotte di ghisa saranno sottoposte nei singoli tronchi, sia nella prima che nella seconda prova, ad una pressione superiore di 5 bar alla pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato. Le due prove avranno la durata rispettivamente di otto e di quattro ore.

### **COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI CEMENTO ARMATO (ACQUEDOTTI)**

#### **Movimentazione**

In tutte le operazioni di carico, trasporto, scarico ed accatastamento dei tubi di cemento armato dotati di rivestimento bituminoso dovrà porsi ogni cura necessaria ad evitare danni al rivestimento stesso, impiegando a tal uopo mezzi d'opera e di trasporto appositamente scelti.

#### **Revisione del rivestimento e posa in opera**

Prima di procedere alla posa in opera di ogni singolo tubo in cemento armato, se ne controllerà accuratamente il rivestimento e si provvederà subito alle eventuali riparazioni, almeno per la parte del tubo che dopo la posa in opera non è più accessibile.

L'impiego corretto e normale delle tubazioni di cemento armato è caratterizzato dalle seguenti condizioni principali:

- posa in trincea scavata in terreni in posto;
- buona stabilità dei terreni attraversati dal tracciato;
- profondità di posa, misurata dalla generatrice superiore del tubo alla superficie del piano di campagna, compresa tra m 1,50 e m 2,50;
- appoggio continuo sotto i tubi, con letto di materiale sciolto e rinfiacco ben costipato almeno fino al piano orizzontale passante per la generatrice superiore del tubo.

I tubi verranno normalmente posati in letto di materiale sciolto, da ottenersi con materiale di apporto o di frantumazione nel caso di posa in rocce lapidee. Il letto di posa dovrà essere accuratamente profilato in modo da fornire al tubo appoggio continuo. Nel caso di terreni sciolti, sede di falda freatica ovvero facilmente alterabili per azione di acque percolanti, verrà stabilizzato il letto di posa mediante sottofondo che assicuri assestamenti privi di

discontinuità notevoli, quali platee di cemento armato ovvero massicciate drenate di pietrame.

Per l'attraversamento di zone cedevoli che si incontrassero nel tracciato può adottarsi l'appoggio su platea di cemento armato fondata su pali, al fine di ridurre detti cedimenti. In tali casi il letto di posa sarà realizzato con ghiaia o pietrisco.

Dovranno evitarsi l'appoggio o il bloccaggio di tubi su punti fissi ovvero aventi cedimenti sensibilmente diversi da quelli della tubazione.

Subito prima della posa, il personale specializzato addetto controllerà l'integrità dei giunti. Nel caso di giunti con guarnizione di gomma si effettuerà anche il controllo delle tolleranze a mezzo di apposite modine o calibri.

Si dovrà assicurare alla tubazione un appoggio caratterizzato da cedimenti modesti e soprattutto non discontinui. Dovrà evitarsi il bloccaggio rigido di tubi ai manufatti e dar modo ai giunti con guarnizioni deformabili di esplicare la loro azione.

In alcuni casi può essere necessaria l'adozione di una platea di calcestruzzo, che sarà preferibilmente armata e di modesto spessore, dato che la sua principale funzione è quella di ridurre ed egualizzare i cedimenti del letto di posa, specie dove esso è soggetto a danni da parte di acque sotterranee o esterne. Uguale funzione può assolvere un sottofondo di pietrame ben assestato che in presenza di acque, può essere drenato con apposita tubazione.

Su tali sottofondi va poi disposto un adatto letto di materiale sciolto.

### **Giunti e guarnizioni**

Subito dopo la posa in opera della tubazione in cemento armato si eseguiranno i giunti, che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- a) assicurare la perfetta tenuta dell'acqua;
- b) consentire piccoli assestamenti ai tubi onde possano seguire il comportamento del terreno di posa;
- c) essere costituiti da materiali che diano piena garanzia di durata.

Il giunto consigliato per i tubi di cemento armato è quello ad imboccatura con guarnizione ad anello di gomma, quest'ultimo protetto dall'ambiente esterno con sigillo plastico non avente funzione di tenuta.

Il disegno del giunto, le sue dimensioni e relative tolleranze nonché dimensioni e caratteristiche della guarnizione o calafataggio sono fissate dalla ditta costruttrice; a questa l'Appaltatore richiederà una casistica di applicazioni e certificati di prove eseguite in laboratori ufficiali, a verifica dei requisiti suddetti a), b), c) per il tipo di giunto e relative tolleranze.

Le guarnizioni o materiale di calafataggio dei giunti saranno privi di elementi metallici (come rame, manganese, antimonio, mercurio, piombo) o altre sostanze che possano alterare le qualità organolettiche dell'acqua.

Le guarnizioni di gomma naturale risponderanno alle norme UNI EN 681-1 e saranno controllate con le norme ivi precisate. Per le guarnizioni di gomma sintetica o mista, la composizione dovrà essere precisata dalla ditta costruttrice; esse risponderanno agli stessi requisiti fisico-meccanici ed alle stesse prove di cui alla norme UNI EN 681-1.

### **Prova idraulica**

La prova della condotta di cemento armato verrà eseguita dopo avere tenuto la condotta piena d'acqua per almeno dieci giorni, su tronchi lunghi circa 500 m; al riguardo si dovrà procedere con gradualità ed al più presto possibile al riempimento della condotta durante la sua stessa costruzione; e per evitare interruzioni e ritardi nelle operazioni di posa e di riempimento della tubazione, che sono da eseguirsi con continuità, verranno interposte apposite scatole di prova destinate a ricevere diaframmi di separazione delle tratte in prova e conformate in modo da consentire idoneo ancoraggio contro la spinta idrostatica.

Ove non concorrano circostanze particolari, quali ad esempio l'impiego di giunti a calafataggio ovvero di giunti che non hanno avuto precedenti vaste applicazioni, la prova in opera verrà di norma eseguita a rinterro completamente ultimato. Nei casi particolari di cui sopra invece detta prova verrà eseguita a "giunti scoperti", cioè dopo aver effettuato un rinterro parziale della tratta in prova, che lasci i giunti in vista.

La prova verrà eseguita mantenendo il punto più depresso della tratta alla pressione di seguito precisata per 12 ore, che potranno suddividersi - e saranno suddivisi, nei casi particolari sopra cennati - al più in due turni, tra i quali la condotta verrà lasciata a pressione ridotta. La prova sarà ritenuta di esito positivo se non si sarà verificata alcuna perdita concentrata e complessivamente non si sia registrata una perdita di acqua superiore al limite riportato nella tabella seguente.

Pressione di prova	Durata complessiva	Perdita totale
PN + 1,0 atm	12 ore	1 litro ogni 5 m <sup>2</sup> di superficie interna del tubo ammessa nelle 12 ore

Ai limiti suddetti si applicano le seguenti tolleranze:

DN fino a 50 compreso 10%

DN oltre 50 5%

In caso di esito negativo per eccessivo assorbimento diffuso, è ammessa la ripetizione della prova dopo un prolungato riempimento con acqua eventualmente addizionata di impermeabilizzanti sicuramente stabili ed innocui, approvati dalla Direzione dei Lavori.

Durante la prova idraulica della condotta si dovrà ispezionare accuratamente il rivestimento provvedendo ad inciderlo nei punti dove tendessero a formarsi sacche di acqua a causa di eventuali trasudi del tubo, allo scopo di dare sfogo agli stessi.

Terminata la prova idraulica si procederà alla ripresa del rivestimento in corrispondenza dei giunti della tubazione, curando particolarmente tutte le riparazioni dei danni occasionali e delle incisioni di cui sopra.

Gli interventi indicati saranno tutti eseguiti a caldo con preparazione e materiali identici a quelli impiegati nella formazione del rivestimento.

### **Rinterro**

Subito dopo la posa della tubazione in cemento armato ed il completamento dei giunti che comportino un sigillo protettivo, si eseguirà di norma il primo rinterro esteso sino a coprire la generatrice superiore del tubo, con materiale sciolto, pistonato accuratamente.

Seguirà il rinterro definitivo nel più breve tempo possibile dopo lo scavo, eliminando tutti i tempi superflui o non indispensabili fra le due operazioni esterne di scavo e rinterro.

Il rinterro della fossa dovrà essere eseguito in modo da evitare il successivo formarsi di una depressione del piano di campagna - che è prontamente da eliminarsi ove mai avesse a verificarsi - con il conseguente disturbo della situazione preesistente in fatto di acque presenti o percolanti nel terreno.

## **COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI PVC (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

### **Norme da osservare**

Per la movimentazione e la posa dei tubi in PVC (cloruro di polivinile) saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

## **Movimentazione**

Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).

### *Trasporto*

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

### *Carico e scarico*

Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere nè buttati, nè fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura.

### *Accatastamento e deposito*

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25 °C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

### *Raccordi e accessori*

I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

## **Posa in opera e rinterro**

### *Letto di posa*

Il fondo dello scavo, che dovrà essere stabile, verrà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza.

Prima della collocazione del tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 10 cm distendendo sul fondo della trincea, ma dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente - quale sabbia o terra sciolta e vagliata - che non contenga pietruzze; il materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco di pezzatura 10 - 15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Su tale strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

### *Posa della tubazione*

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi in PVC devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

### *Rinterro*

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alto del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali.

Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo).

Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

## **Pozzetti, giunzioni e prova delle condotte in PVC per acquedotto**

### *Pozzetti*

Nei pozzetti da costruire per il contenimento di apparecchiature idrauliche (scarichi, sfiati, ecc.) lungo la condotta in PVC per acquedotti, è indispensabile che i due tronchetti di acciaio calibrato a flangia - che vanno collocati per collegarsi da una parte con la tubazione in PVC (un tronchetto mediante giunto meccanico e l'altro tronchetto mediante giunto scorrevole con guarnizione elastomerica) e dall'altra parte con la saracinesca o lo sfiato, ecc. mediante giunto a flangia - fuoriescano, per la parte flangiata, dalla muratura verso l'interno del pozzetto.

#### *Giunzioni*

Le giunzioni delle tubazioni di PVC per acquedotti saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto stabilito, con le seguenti modalità.

#### *A) Giunti a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche*

- a) Verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- b) provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- c) segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
  - si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
  - si ritira il tubo non meno di 10 mm;
  - si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- d) inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;
- e) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc.);
- f) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

#### *B) Giunti a bicchiere e a manicotto del tipo non scorrevole ottenuti mediante incollaggio*

- a) Verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI;
- b) verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- c) pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata o solventi adeguati (molti incollaggi difettosi sono imputabili alla cattiva esecuzione di questa operazione);
- d) introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere. Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante;
- e) assicurarsi che il collante impiegato non sia un adesivo ma realizzi una saldatura chimica;
- f) spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie interna del bicchiere e sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere;
- g) introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato. Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile attenersi alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

#### *C) Giunti a serraggio meccanico tipo <<Gibault>>*

Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da

congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi.

Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurarsi che esse siano integre, infilare le due estremità nel giunto meccanico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza però che vengano a contatto fra di loro; infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

*D) Giunti con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio*

- a) Tagliare il tubo nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;
- b) separare le parti del raccordo e montarle sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Fare attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
- c) infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vasellina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;
- d) accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo. Per fare scivolare meglio l'anello di serraggio, dilatarlo con un cacciavite;
- e) avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

*E) Giunti a flangia libera con collare di appoggio o fissa*

Anche per questo tipo di giunto si tenga conto di quanto indicato al punto C):

- a) infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
- b) unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto al punto B);
- c) disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
- d) bullonare effettuando il serraggio a croce.

*Collegamento dei tubi in PVC per acquedotto con tubi di altro materiale*

In genere, il collegamento fra tubazioni per acquedotto di diverso materiale avviene a mezzo flange opportunamente predisposte, oppure a mezzo di raccordi di PVC o PVC e metallo con una derivazione filettata e l'altra per incollaggio.

Nel giunto di PVC confezionato con bicchiere con guarnizione elastomerica non può essere inserito un normale tubo di acciaio perché di diverse dimensioni. Ne consegue che per la costruzione di tronchetti adatti bisogna utilizzare tubi calibrati di acciaio senza saldatura (tubi di precisione) di cui alla norma UNI EN 10220, oppure calibrare opportunamente al tornio tubi di acciaio senza saldatura di cui alla norma UNI EN 10220, scegliendo in ogni caso i diametri adatti.

Al tronchetto verrà poi saldata una flangia (UNI EN 1092-1) avente dimensioni opportune, oppure una flangia cieca (UNI EN 1092-1).

Sarà così possibile "confezionare" un tronchetto di partenza adatto all'unione con saracinesche, idranti, sfiati, T, croci, ecc. a mezzo di flangia e connettere il tutto ai tubi di PVC inserendo il tronchetto nel giunto con guarnizione elastomerica.

*Prova idraulica della condotta in PVC per acquedotto*

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni, escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico, e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi di PVC per acquedotto sarà effettuata su tratte di lunghezza fino a 1000 metri.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti

scoperti ed ispezionabili. Ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi e dei giunti stessi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta ove verrà installato pure il manometro. Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa a mano, salendo gradualmente di un kgf/cm<sup>2</sup> al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio a 20°C. Questa verrà mantenuta per circa 2 ore, per consentire l'assestamento dei giunti e la eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta. Ad esito positivo di questa prova si procederà a portare la tratta interessata alla pressione di prova idraulica. Questa ultima sarà di 1,5 volte la pressione di esercizio a 20 °C e dovrà essere raggiunta con la gradualità sopra specificata e dovrà rimanere costante per una durata di 2 ore.

Solo ad esito positivo della suddetta prova, si procederà al totale rinterro del tronco in esame.

## **Pozzetti, giunzioni, prova e collaudo delle condotte in PVC per fognatura**

### **1) Pozzetti**

Per i pozzetti di una rete fognaria con tubazione in PVC (che devono essere stagni) le installazioni più frequenti sono le seguenti.

- Pozzetto di linee per ispezione e lavaggio con derivazione a 45°, la cui entrata deve essere chiusa con tappo a vite o con un normale tappo per tubi bloccato con una staffa.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza, con o senza acqua di falda. Se l'acqua di falda ha un livello superiore, verrà inserito un elemento di tubo di lunghezza adeguata, previo posizionamento di un anello elastomerico in modo di garantire la tenuta da e verso l'esterno.
- Pozzetto di linea con immissione di utenza e cambio, in aumento, di diametro. L'aumento può essere ruotato di 180° in modo da determinare un piccolo salto. In presenza di acqua di falda vale quanto si è già detto precedentemente.
- Pozzetto di salto senza o con continuità di materiale.
- Pozzetto di linea di ispezione e di lavaggio totalmente realizzato in materiale plastico.

### **2) Giunzioni**

Le giunzioni delle tubazioni in PVC per fognatura saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto, con le seguenti modalità:

*A) Giunti di tipo rigido (giunto semplice o a manicotto del tipo rigido ottenuto per incollaggio).*

- a) Eliminare le bave nella zona di giunzione;
- b) eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
- c) rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- d) completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
- e) mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- f) applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
- g) spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione almeno per 10 secondi;
- h) asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
- i) attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- l) effettuare le prove idrauliche solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

*B) Giunti di tipo elastico (giunto semplice od a manicotto del tipo elastico con guarnizione elastomerica).*

- a) Provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- b) segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento. A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse. Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;
- c) inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- d) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- e) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
- f) le prove idrauliche possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione. Per effettuare tanto una giunzione rigida quanto una giunzione elastica, il tubo alla sua estremità liscia va tagliato normalmente al suo asse con una sega a denti fini oppure con una fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere, deve essere smussata secondo un'angolazione precisata dalla ditta costruttrice (normalmente 15°) mantenendo all'orlo uno spessore (crescente col diametro), anch'esso indicato dal produttore.

### **3) Collegamento dei tubi in PVC per fognatura con tubi di altro materiale**

Per il collegamento con tubo di ghisa, a seconda che questo termini con un bicchiere o senza il bicchiere, si usano opportune guarnizioni doppie (tipo Mengerling) oppure si applica una guarnizione doppia e un raccordo di riduzione.

Per il collegamento con tubi di gres o di altro materiale si usa un raccordo speciale; lo spazio libero tra bicchiere e pezzo conico speciale viene riempito con mastice a base di resine poliestere o con altri materiali a freddo.

Per i collegamenti suddetti si seguiranno gli schemi indicati nelle Raccomandazioni I.I.P. per fognature.

### **4) Prova idraulica della condotta in PVC per fognatura**

La tubazione verrà chiusa alle due estremità con tappi a perfetta tenuta, dotati ciascuno di un raccordo con un tubo verticale per consentire la creazione della pressione idrostatica voluta.

La tubazione dovrà essere adeguatamente ancorata per evitare qualsiasi movimento provocato dalla pressione idrostatica.

Il riempimento dovrà essere accuratamente effettuato dal basso in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria curando che, in ogni caso, non si formino sacche d'aria.

Una pressione minima di 0,3 m d'acqua (misurata al punto più alto del tubo) sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione ed una pressione massima non superiore a 0,75 m d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.

Nel caso di canalizzazioni a forti pendenze, la Direzione dei Lavori potrà ordinare l'esecuzione della prova per sezioni onde evitare pressioni eccessive.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.

La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo acqua, ad intervalli regolari, con un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non deve essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.

In pratica la condotta si ritiene favorevolmente provata quando, dopo un primo rabbocco per integrare gli assestamenti, non si riscontrano ulteriori variazioni di livello.

Per i pozzetti, la prova di tenuta si limita al riempimento del pozzetto con acqua ed alla verifica della stazionarietà del livello per un tempo non inferiore a 45 minuti primi. La variazione di livello non deve essere superiore al 5%.

#### **5) Verifiche, in sede di collaudo, della condotta in PVC per fognatura**

In sede di collaudo dell'opera appaltata, sarà verificata la perfetta tenuta idraulica della tubazione e la deformazione diametrale; questa deve essere inferiore ai valori consigliati dalla raccomandazione ISO/DTR 7073.

La verifica può essere effettuata mediante strumenti meccanici (sfera o doppio cono) o mediante strumenti ottici (telecamere).

Dalla verifica possono essere escluse, per difficoltà di esecuzione, le tratte che comprendono i pezzi speciali.

Possono essere ammessi valori di deformazione, misurata due anni dopo l'installazione, superiori a quelli massimi sopra stabiliti, ma non oltre 1,25 volte, se si accerta che tale deformazione è dovuta ad un sovraccarico locale o ad un assestamento diseguale determinato dalla diversa resistenza dei letti di posa (con una conseguente flessione longitudinale), per cui si può dimostrare che la durata dell'installazione non è intaccata.

### **COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN PEAD (ACQUEDOTTI E FOGNATURE)**

#### **Norme da osservare**

Per la movimentazione, la posa e la prova delle tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) saranno osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

#### **Movimentazione**

##### *1) Trasporto*

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

##### *2) Carico e scarico*

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

##### *3) Accatastamento*

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro.

Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 m), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

#### *4) Raccordi ed accessori*

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammicchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

### **Posa in opera e rinterro**

#### **1) Profondità di posa**

La profondità di posa misurata dalla generatrice superiore del tubo in PEAD dovrà essere almeno 1,00 m ed in ogni caso sarà stabilita dalla Direzione dei Lavori in funzione dei carichi dovuti a circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione.

In corso di lavoro, nel caso che si verificano condizioni più gravose di quelle previste dalle norme vigenti e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opera di protezione della canalizzazione tale da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Ad esempio, in caso di smottamento o di frana che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo.

In caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la tubazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo sopra indicato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi da manufatti di protezione.

#### **2) Letto di posa**

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 15 cm sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo stesso per strati successivi costipati.

#### **3) Posa della tubazione**

L'assieme della condotta può essere effettuato fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

#### **4) Rinterro**

Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna; esso sarà di norma eseguito nelle ore meno calde della giornata;

- si procederà, sempre a zone di 20-30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento fino a quota 50 cm sul tubo in una zona, il ricoprimento fino a 15 ÷ 20 cm sul tubo nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata;

- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il riscoprimento è stato portato a 5 ÷ 6 m dal pezzo stesso da collegare.

### **Giunzioni e collegamenti**

#### **1) Giunzioni**

Le giunzioni delle tubazioni in PEAD saranno eseguite, a seconda del tipo stabilito, con le seguenti modalità.

##### *1.1. Giunzione per saldatura*

Essa deve essere sempre eseguita:

- da personale qualificato;
- con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;
- in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

##### *1.2. Saldatura per polifusione nel bicchiere*

Questo tipo di saldatura si effettua generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (norme UNI EN 12201-1 e UNI EN 12201-3).

In tale tipo di giunzioni la superficie interna del bicchiere (estremità femmina) e la superficie esterna della estremità maschio, dopo accurata pulizia con apposito attrezzo, vengono portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura mediante elemento riscaldante che dovrà essere rivestito sulle superfici interessate con PTFE (politetrafluoroetilene) o similari.

Le due estremità vengono quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione, evitando ogni spostamento assiale e rotazione.

La pressione deve essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura dell'attrezzo riscaldante sarà compresa nell'intervallo di  $250 \pm 10$  °C.

##### *1.3. Saldatura testa a testa*

E' usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o con gas con regolazione automatica della temperatura.

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

#### 1.3.1. *Preparazione delle testate da saldare*

Le testate dei manufatti devono essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei.

#### 1.3.2. *Esecuzione della saldatura*

I due pezzi da saldare vengono quindi messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.

Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.

Al tempo previsto il termoelemento viene estratto e le due testate vengono spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60 °C.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento  $200 \pm 10$  °C;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;
- pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare, tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 kgf/cm<sup>2</sup>).

#### 1.4 *Giunzioni elettrosaldabili*

Tali giunzioni si eseguono riscaldando elettricamente il bicchiere in PEAD nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; sono consigliabili quando si devono assiemare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (es. riparazioni).

L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione e sarà impiegata secondo le istruzioni del fornitore.

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto devono essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

A saldatura ultimata, la stessa non sarà forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50 °C.

#### 1.5. *Giunzione mediante serraggio meccanico*

Può essere realizzata mediante i seguenti sistemi.

- Giunti metallici. Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione i quali non effettuano il graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault) e quindi necessitano di una boccia interna.

Nel caso che il graffaggio venga effettuato sull'esterno del tubo non è indispensabile tale boccola.

- Raccordi di materia plastica. Sono usati vari tipi di raccordi a compressione di materia plastica, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffiaggio sull'esterno del tubo.

#### 1.6. Giunzione per flangiatura

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa. Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata, con l'inserimento di idonee guarnizioni in tutti i casi. Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni verranno convenientemente protetti contro la corrosione.

### 2) Collegamenti fra tubi in PEAD e tubazioni di altro materiale

Il collegamento fra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale (gres, amianto cemento, ecc.) avviene generalmente o con una giunzione mediante serraggio meccanico (punto 1.5) o mezzo flange con collari predisposti su tubo (punto 1.6).

In questi casi è preferibile, data la diversità di caratteristiche fra le tubazioni, il collegamento tramite pozzetto di ispezione.

### Ancoraggi e prova delle condotte in PEAD per acquedotto

Eseguiti i necessari ancoraggi secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, si procederà alla prova idraulica della condotta.

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di un kgf/cm<sup>2</sup> al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

#### *Prova a 1 ora (preliminare-indicativa)*

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20 °C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Tale quantitativo non dovrà superare il quantitativo d'acqua ricavato con la seguente formula: 0,125 l per ogni km di condotta, per ogni 3 bar, per ogni 25 mm di diametro interno.

#### *Prova a 12 ore*

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore. Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

### **Pozzetti e prova idraulica delle condotte in PEAD per fognatura**

I pozzetti di ispezione possono essere prefabbricati o realizzati in cantiere. In ogni caso si otterranno tagliando a misura un tubo di diametro opportuno e saldandolo su una piastra di PEAD. Le tubazioni (tronchetti) di adduzione verranno saldate al pozzetto.

Infine l'unione delle tubazioni ai vari tronchetti si otterrà mediante saldatura di testa o, se predisposta, mediante flangiatura. Ultimato il collegamento delle tubazioni al pozzetto, lo stesso sarà rivestito da una struttura cementizia. La base d'appoggio in calcestruzzo sarà calcolata opportunamente in funzione della natura del terreno.

Si otterrà così il pozzetto finito in cui il cemento rappresenterà la struttura portante, mentre il tubo di PEAD rappresenterà il rivestimento interno. I tubi della condotta (tronchetti di adduzione) verranno bloccati nel cemento con anelli o collari di ancoraggio opportunamente predisposti. Tali anelli saranno ricavati da piastre di spessore  $s = 20$  mm e saranno saldati d'angolo a gas caldo con sostegni di rinforzo a sezione triangolare, posti alternativamente d'ambo i lati del collare.

La prova della condotta dovrà accertare la perfetta tenuta della canalizzazione; sarà effettuata sottoponendo a pressione idraulica la condotta stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare - di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza - attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle.

## **COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE DI GRES (FOGNATURE)**

### **Scarico e sfilamento**

Qualora il carico sia stato fatto con pallets, come avviene di norma, questi devono essere sollevati con adeguati mezzi e appoggiati su un terreno pianeggiante.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto nello sfilamento lungo gli scavi, si devono evitare il trascinarsi dei tubi nel terreno che potrebbe provocare danni irreparabili (rigature o abrasioni al poliuretano) al sistema di giunzioni ed urti che potrebbero causare la rottura dei tubi, essendo il gres comunque fragile.

### **Posa e giunzione - Prova e rinterro**

1) - Il letto di posa è costituito normalmente da materiale incoerente e costipabile, come sabbia, ghiaietto o misto con elementi del diametro massimo di 20 mm., per uno spessore di circa  $10 + DN/10$  cm.

Questo sottofondo deve avere, alle opportune distanze, nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni e deve essere livellato in modo che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza.

2) - I tubi dovranno essere calati nel cavo curando che l'apposito segno di riferimento apposto dalla ditta costruttrice all'esterno di ogni bicchiere sia rivolto verso l'alto.

3) - Lubrificata la femmina della giunzione (l'interno del bicchiere di uno dei due tubi da collegare) e la punta (l'esterno del cordone dell'altro tubo) dopo avere tolto la protezione

con un qualsiasi lubrificante, senza usare olii minerali, verrà inserito all'interno del bicchiere il tassello distanziatore ed infilata e spinta, fino a battuta, la punta nel bicchiere.

4) - Si procederà al rinterro parziale completando anche il letto di posa, con il materiale già usato, in corrispondenza alle nicchie precedentemente lasciate per l'allontanamento dei bicchieri e per l'esecuzione dei giunti, lasciando però questi scoperti.

Lo strato immediatamente sopra al tubo ed il rinfiacco devono essere formati con materie prive di elementi aventi diametro maggiore di 20 mm ed eseguiti a mano.

5) - Per la prova idraulica della condotta si userà un'attrezzatura costituita da tappi ad espansione o cuscinetti di tenuta per la chiusura del tronco di condotta, e da un tubo piezometrico per la verifica del grado di riempimento e della pressione idraulica.

Per le modalità di esecuzione della prova si seguiranno le prescrizioni della ditta costruttrice (che fornirà l'attrezzatura di cui sopra), salvo le variazioni che ad esse disponesse la Direzione dei Lavori.

Il tronco di condotta in prova verrà considerato stagno se le perdite - controllate mediante un apposito secchio graduato, dopo circa un'ora dalla messa a regime con il riempimento della condotta effettuando due letture del livello dell'acqua nel secchio a distanza di 15' - non superano, nei 15', lo 0,11 per m<sup>2</sup> di superficie bagnata.

Si eseguirà infine il completo rinterro del tronco provato.

## **COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IN RESINE RINFORZATE CON FIBRE DI VETRO (P.R.F.V.)**

### Generalità

Si richiamano per le tubazioni in argomento, le prescrizioni generali di cui ai punti precedenti.

Nel caso di tubazioni interrate il sistema tubo-suolo-sovraccarico dovrà venire progettato e/o verificato in modo da limitare l'inflessione verticale massima a lungo termine della tubazione al 5%, salvo condizioni più restrittive in zone particolari del sistema: i tubi dovranno quindi avere uno spessore tale da poter dare un valore di rigidità trasversale pari a quello richiesto dal calcolo di resistenza all'interramento condotto secondo le seguenti norme:

ASTM 3839 – AWWA C 950/81 – A.T.V. – Posa interrata di tubazioni flessibili in resine termoindurenti.

In ogni caso dovrà verificarsi che le deformazioni massime, in qualsiasi punto della struttura, non abbiano a superare il minore dei due valori:

- 1/4 della deformazione corrispondente alla pressione di fessurazione
- 1/5 della deformazione corrispondente alla pressione di rottura.

Qualunque fosse comunque il tipo di installazione, i tubi dovranno essere dimensionati in modo che nelle condizioni di servizio vi sia un coefficiente di sicurezza di almeno 2,5 al collasso della sezione trasversale per instabilità elastica. Detta verifica al collasso, da effettuarsi ipotizzando che l'interno della tubazione si trovi alla pressione assoluta di 0,5 bar, è prescritta quand'anche le condizioni di servizio non prevedessero il funzionamento in depressione e si trattasse di tubazione lunga comprendente apparecchiature automatiche di rientro aria. Le formule di verifica saranno adatte alle condizioni di servizio.

### Tubazioni interrate

Saranno poste in opera su fondo trincea ben spianato, continuo, omogeneo ed esente da vene, crostoni, o pietre con dimensioni maggiori di 1,5 volte lo spessore dei tubi. In corrispondenza di terreni instabili (coesività inferiore a 1440 kgf/m<sup>2</sup>, come da test di compressione su terreno sfuso), la Direzione Lavori potrà prescrivere l'approfondimento dello scavo e la realizzazione di una zona di sostegno con sabbia mista a ghiaia grossa (fondazione) opportunamente compattata.

Di norma comunque le tubazioni dovranno essere sopportate in maniera continua ed uniforme per tutta la loro lunghezza su materiale solido e stabile, che costituirà apposito letto di posa (sabbia con contenuto di fini non superiore al 15%) e che dovrà essere compattato fino ad un valore minimo del 90% del Proctor Standard. Analogo materiale (con analoga compattazione) verrà impiegato per i rinfianchi che saranno eseguiti per strati successivi di altezza non superiore a 30 cm. Tale zona di riempimento, definita primaria, sarà situata fino ad un livello minimo corrispondente al 70% del diametro esterno delle tubazioni. Di seguito il riempimento, definito secondario, e compattato all'85% del PS., dovrà essere portato fino ad almeno 30 cm sopra la generatrice superiore delle tubazioni, quota oltre la quale si potrà procedere al normale rinterro con le specifiche per lo stesso previste. In questa fase i giunti, salvo prove pneumatiche eseguite prima del varo in trincea, dovranno essere lasciati scoperti.

La compattazione dei rinfianchi dovrà essere fatta con particolare attenzione ed in condizioni di simmetria onde evitare lo spostamento della tubazione. Durante l'operazione dovrà essere controllato il contenuto di umidità del materiale di riempimento.

La compattazione dovrà essere di norma effettuata a mezzo di vibratori. Nel caso di trincee strette tale operazione verrà eseguita con costipatori manuali (del tipo ad impulsi). Nel caso di trincee larghe (D + 90 cm) la stessa operazione verrà eseguita con compattatori meccanici o con piastre vibranti. Sarà vietato comunque l'attraversamento delle trincee con mezzi pesanti fino a che la compattazione della tubazione non sia stata ultimata.

Qualora l'altezza del rinterro fosse inferiore ad un diametro e mezzo e qualora l'altezza della falda potesse interessare la zona della tubazione, il galleggiamento dovrà essere impedito con idonei accorgimenti. Lo stesso dicasi ove la compattazione venisse effettuata con sistemi a saturazione (se ammessi). Negli attraversamenti di opere murarie o in corrispondenza dei blocchi di ancoraggio dovrà evitarsi il contatto diretto con le murature ricorrendo a fasciature con guarnizioni di neoprene di idoneo spessore. Qualora poi fossero prevedibili assestamenti differenziali potrà essere disposto l'inserimento di giunti flessibili o di altri sistemi cautelativi.

Sistemi di tubazioni parallele poste in trincea comune dovranno avere tra loro una distanza sufficiente per consentire l'uso delle attrezzature necessarie alla compattazione del materiale di riempimento posto tra le tubazioni.

#### Tubazioni fuori terra

Qualora il progetto non ne definisse tutti i particolari esecutivi, fermi restando in subordine i doveri di verifica competenti all'Appaltatore, sarà compito dello stesso procedere allo studio completo delle linee, e questo sia in termini di calcolo (tenendo presenti problemi di dilatazione termica ed instabilità elastica) sia in termini costruttivi (supportazione, posizionamento di loop di compensatori, ecc.).

## Giunzioni

I tubi ed i raccordi in resina rinforzata saranno collegati, secondo prescrizione, con uno dei seguenti tipi di giunzione: *testa a testa*, a *manicotto*, a *bicchiera*, a *flangia*. Tutti i tipi dovranno comunque assicurare tenuta idraulica e resistenza meccanica con gli stessi margini di sicurezza prescritti per i tubi, nelle previste condizioni d'impiego. Il disegno del giunto, con relative tolleranze e prescrizioni di montaggio sarà fornito dal produttore, ad integrazione di quanto specificato di seguito. Il tipo di giunto dovrà inoltre avere subito idonee prove di qualificazione in relazione sia alle pressioni che alle altre condizioni di servizio.

Le estremità dei tubi preparate per la giunzione dovranno essere completamente rifinite prima che gli stessi lascino lo stabilimento di produzione ed il giunto sarà possibilmente collaudato assieme ai tubi durante la prova di tenuta.

Le eventuali guarnizioni di gomma verranno fornite in imballaggio atto a mantenerle al riparo fino al momento dell'impiego. I sigillanti, le resine e gli induritori dovranno essere forniti o prescritti dallo stesso fabbricante dei tubi e potranno essere immagazzinati per durate di norma non superiori a 6 mesi ed a temperatura inferiore a 250C; in ogni caso dovranno adottarsi accorgimenti atti a prevenire pericoli di incendio o di scoppio. I recipienti di lavorazione dovranno essere di polietilene (o poli-propilene) o di acciaio inossidabile ed accuratamente puliti, se occorre con stirolo. Le stuoie in fibra di vetro saranno di norma del tipo da 500/gm<sup>2</sup>; i mat da 450/gm<sup>2</sup> e 600/gm<sup>2</sup>.

a) - *Giunzione testa a testa*: verrà di norma utilizzata solo per l'inserimento di tronchetti nella tubazione, per il collegamento delle tratte sottoposte a prova di tenuta o per altre necessità nascenti nel corso della posa; potrà essere eseguita in maniera flessibile, con impiego di giunti metallici dei tipi per uso su materiali plastici (Straub, Dresser) o in maniera flessibile, con fasciatura in resina e stuoia da realizzare in cantiere e sigillatura con mastice epossidico e guarnizione di gomma.

Per quest'ultimo tipo di giunzione i tubi, previa molatura (se necessaria) o carteggiatura delle superfici interessate (per asportare lo strato esterno) e pulizia delle stesse (se necessario con stirolo od acetone), verranno allineati su apposite selle di centraggio, quindi accostati (con aria non superiore a 5 mm), sigillati con mastice o con mastice + idonea guarnizione in gomma specie (tipo SAT 1475 o similare) ed in ultimo fasciati con strati (di stuoia di fibra di vetro impregnata di resina) di larghezza e spessore calcolati in funzione delle caratteristiche della condotta e comunque indicati dal produttore. I nastri di stuoia o di mat verranno accuratamente impregnati di resina e catalizzatore (quest'ultimo in proporzioni secondo temperatura ed umidità) scarico mediante rullatura nei due sensi fino a perfetta trasparenza, quindi depositi a cavallo della giunzione e rullati con cura, strato dopo strato, in senso longitudinale e trasversale così da assicurare la perfetta adesione dei bordi. Lo stratificato pertanto non dovrà presentare bolle d'aria, cattiva impregnazione, delaminazioni interne. A rullatura ultimata la fasciatura sarà rivestita con foglio di mylar o cellophan e protetta da polvere, urti, ecc, fino a completa polimerizzazione (12 ore a 15°C, per temperature inferiori si dovrà riscaldare con apposite fasce termiche).

b) - *Giunzione a manicotto*: potrà essere di natura rigida (ottenuta mediante incollaggio del manicotto sui tubi con resine termoindurenti) o di norma flessibile, ottenuta con l'inserzione di anelli di tenuta in gomma (O-Ring) o guarnizioni inserite in apposite sedi (precostituite o da lavorazione meccanica).

In tale tipo di giunzione, che potrà anche essere richiesta con caratteristiche antisfilanti a mezzo di idonei spinotti circonferenziali (in nylon, ecc.) dovranno essere mantenute

inalterate le doti di tenuta con una angolazione tra gli assi dei tubi adiacenti dei seguenti valori minimi: fino a DN 500, 2°; oltre DN 500 a DN 900, 1°; oltre DN 1000, ½°.

Il giunto inoltre dovrà essere in grado, a pari tenuta, di consentire un movimento relativo longitudinale pari almeno allo 0,3% della lunghezza totale del tubo.

c) - *Giunzione a bicchiere*: sarà ottenuta inserendo l'estremità maschio di un tubo o raccordo nella corrispondente estremità a bicchiere di altro tubo o raccordo. Potrà essere di natura rigida o flessibile come per le giunzioni a manicotto alle quali si rimanda per tutte le altre specifiche e per le quali valgono anche le seguenti prescrizioni.

Le giunzioni di tipo rigido saranno ottenute (previa preparazione delle superfici da accoppiare con carteggiatura, pulizia, ecc.) applicando idoneo mastice, prima e dopo l'accoppiamento, fino a riempire completamente lo spazio tra le due superfici (aria radiale). Terminata la sigillatura, e dopo l'applicazione di apposito accoppiatore meccanico per il bloccaggio della zona di giunzione si rivestirà il mastice stesso con una striscia di «surfacing», mat di vetro «C» quindi si passerà alla fasciatura da realizzarsi con uno strato di mat da 25 cm e con strati di stuoia di diverse larghezze secondo quanto previsto dal costruttore per le diverse PN.

Tale stratificazione sarà effettuata con le modalità di cui alla lett. a).

Le giunzioni di tipo elastico saranno ottenute previa pulizia e lubrificazione degli elementi interessati all'accoppiamento con idonei lubrificanti e curando che l'operazione d'infilaggio avvenga senza causare torsioni o svii nelle guarnizioni e danni sui manufatti per azioni concentrate.

d) - *Giunzione a flangia*: sarà ottenuta assiemando le estremità flangiate dei materiali mediante bulloni o tiranti, previa interposizione di idonea guarnizione. Tale tipo di giunzione sarà adoperata di norma per i collegamenti con le apparecchiature di linea e/o con i pezzi speciali. Le flange potranno essere fisse o mobili; i bulloni di serraggio dovranno essere dotati di rondelle sia sotto la testata che sotto il dado. Per serraggi molto spinti dovrà farsi ricorso a controflange metalliche.

## **GARANZIE E DOCUMENTAZIONE**

### **Garanzia degli impianti**

Gli impianti ed i macchinari dovranno essere garantiti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento. Pertanto, fino al termine del periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per l'effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio e funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza di chi ne fa uso.

### **Prove dell'impianto**

Tutte le prove che la Direzione Lavori ordini a suo tempo, sia per verificare la qualità dei materiali impiegati sia per verificare la funzionalità, l'efficienza e la resa dell'impianto o di una sua parte, sono a carico dell'Appaltatore compresi l'adatta manodopera, gli apparecchi e gli strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le prove e le verifiche dell'impianto.

### **Documentazione**

Prima dell'emissione dello Stato Finale dei lavori, al fine di avere una esatta documentazione degli impianti installati, dovranno essere consegnati alla Direzione Lavori

i manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate e la certificazione di collaudo.

## NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

**Nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura o esclusivamente a corpo**, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) **Per i lavori esclusivamente a misura**, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate; all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.
- b) **Per i lavori esclusivamente a corpo**, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

**Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura**, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;
- b) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera rilevate dal Capitolato Speciale d'Appalto per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

**Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura** lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato come descritto nel caso a) dell'appalto misto e **nel caso di appalto di lavori esclusivamente a corpo** con la metodologia descritta nel caso b).

### Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

### Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenersi 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 delle 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 capitolato, compresi 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.

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

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.

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.

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.

### **Rilevati e Rinterri**

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai 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.

### **Riempimenti con Misto Granulare**

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

### **Paratie di Calcestruzzo Armato**

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

## **Murature in Genere**

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.

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.

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.

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.

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.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

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.

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.

## **Murature in Pietra da Taglio**

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

## **Calcestruzzi**

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. 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.

## **Conglomerato Cementizio Armato**

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.

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.

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.

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.

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 sfido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

## **Solai**

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

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.

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.

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.

## **Pavimenti**

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.

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.

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.

## **Rivestimenti di Pareti**

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

## **Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali**

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

## **Intonaci**

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.

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.

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.

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.

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.

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.

## **Tinteggiature, Coloriture e Verniciature**

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

## **Infissi di Legno**

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

## **Infissi di Alluminio**

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

## **Lavori di Metallo**

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.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

## **Tubazioni ed apparecchiature idrauliche**

La misura delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza, misurata lungo l'asse della successione continua degli elementi costituenti la condotta, in opera senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Dalla misura dell'asse sarà detratta la lunghezza delle apparecchiature e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e posa in opera è compensata con prezzi a parte.

In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

## **LAVORI IN ECONOMIA**

La Stazione Appaltante ha il diritto di chiedere all'Appaltatore, che ne ha l'obbligo, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate mediante liste settimanali.

Per i lavori in economia nel costo orario della manodopera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.

Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Direzione dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati. Le prestazioni non preventivamente autorizzate e/o non dichiarate dall'Appaltatore nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dalla Direzione dei Lavori, mediante apposito ordine di servizio, solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dalla vigente normativa.

### **MATERIALI A PIE' D'OPERA**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuarne lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi del D.P.R. n. 207/2010;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

# ALLEGATO 1

## Scheda di intervento lavori

		<b>Servizio Fognatura</b>			
		<b>Scheda Intervento lavori</b>		M.71	Rev. del 22/06/2021
<b>n°</b>	<b>Data inizio:</b>	<b>Data fine:</b>	<b>ID/Rich:</b>	<input type="checkbox"/> <b>Chiamata di reperibilità</b>	
<b>Via:</b>		<b>Impresa:</b>		<b>Assistente:</b>	
<b>Descrizione lavoro effettuato:</b>					
<b>Personale impiegato:</b>		<b>economia</b>		<b>Mezzi impiegati:</b>	
1)	dalle:	alle:	<input type="checkbox"/> escavatore <input type="checkbox"/> pompa <input type="checkbox"/> mart. pneum. <input type="checkbox"/> cercachiusini <input type="checkbox"/> gruppo elettr.		dalle:
2)					alle:
3)					
4)					
<b>Lavorazioni eseguite:</b>					
<input type="checkbox"/> <b>Pulizia a mano di</b> <input type="checkbox"/> Pozzetti n°..... Dimensioni int: .....; h=.....cm; Dimensioni int.....; h=.....cm; <input type="checkbox"/> Collettori Asportati mc: ..... Puliti ml:..... Dimensioni collettore: <input type="checkbox"/> Griglie Via: .....					
<input type="checkbox"/> <b>By-pass</b> <input type="checkbox"/> Per DN< 500 ore: ..... <input type="checkbox"/> Per DN ≥ 500 ore ..... <input type="checkbox"/> Installazione pallone <input type="checkbox"/> 200-400 <input type="checkbox"/> 300-600 fornitura <input type="checkbox"/> Impresa <input type="checkbox"/> Sidra <input type="checkbox"/> Smontaggio pallone					
<input type="checkbox"/> <b>Rimessa in quota botola</b> <input type="checkbox"/> L < 60 cm <input type="checkbox"/> 60 ≤ L < 80 cm <input type="checkbox"/> L > 80 cm <input type="checkbox"/> h > 20 cm Pavimentazione in: ..... <input type="checkbox"/> Utilizzo malta a presa rapida					
<input type="checkbox"/> <b>Posa in opera botola</b> <input type="checkbox"/> demolizione telaio esistente n° botole:..... Materiale:.....					
<input type="checkbox"/> <b>Taglio pavimentazione</b> ml..... <input type="checkbox"/> <b>Disfacimento pavim.</b> <input type="checkbox"/> Basolato <input type="checkbox"/> Porfido <input type="checkbox"/> Mattonelle (asf. o cem.) lungh:..... largh:..... <input type="checkbox"/> <b>Svellimento ciglio marciapiede</b> ml: ..... <input type="checkbox"/> <b>Scavo</b> n° 1 lungh. .... largh. .... profondità ..... n° 2 lungh. .... largh. .... profondità ..... Pavimentazione in: ..... <input type="checkbox"/> <i>Sottopavimentazione in cemento</i> h cm ..... Terreno: <input type="checkbox"/> Sciolto <input type="checkbox"/> Roccia <input type="checkbox"/> Scavo a mano per: .....					
<input type="checkbox"/> <b>Posa tubazione</b> Materiale: ..... L= ..... ml; DN .....; SN ..... Materiale: ..... L= ..... ml; DN .....; SN ..... Sabbia cm ..... Rinterro con: <i>materiale nuovo</i> h cm: ..... <i>proveniente da scavo</i> h cm: .....					
<input type="checkbox"/> <b>Posa pezzi speciali</b> Materiale:..... <input type="checkbox"/> Curva n° ..... <input type="checkbox"/> Riduzione n° ..... <input type="checkbox"/> <b>Posa pozzetto prefabbricato</b> n. .... Dimensioni int: .....; h = ..... cm; sp.: ..... cm <input type="checkbox"/> Resina <input type="checkbox"/> <b>Posa anello prefabbricato</b> n. .... Dimensioni int: .....; h = ..... cm; sp.: ..... cm <input type="checkbox"/> Resina <input type="checkbox"/> <b>Posa soletta prefabbricata</b> n. .... Dimensioni: ..... sp.: ..... cm <input type="checkbox"/> Resina <input type="checkbox"/> <b>Realizzaz. pozzetto in mattoni</b> n. .... Dimensioni int.: ..... <input type="checkbox"/> Resina <input type="checkbox"/> <b>Risanamento pozzetto esistente</b> n. .... Dimensioni int.: ..... <input type="checkbox"/> <b>Sagomatura fondo pozzetto</b> <input type="checkbox"/> Base ≤ 60x60 <input type="checkbox"/> 60 < Base ≤ 100 cm <input type="checkbox"/> Base > 100 cm <input type="checkbox"/> <b>Ricostruzione pareti pozzetto</b> <input type="checkbox"/> <b>Apertura foro</b> ml ..... <input type="checkbox"/> <b>Taglio tubo</b> Materiale:.....; L = ..... cm					
<b>RIPRISTINI</b>					
<input type="checkbox"/> <i>Rifacimento sottopavimentazione</i> <input type="checkbox"/> <i>massetto in cls</i> (lung ..... largh ..... alt .....) <input type="checkbox"/> <b>Ricollocazione cordoli lavici</b> ml ..... <input type="checkbox"/> <b>Ripristino definitivo con:</b> <input type="checkbox"/> Basole lungh:..... largh:..... <input type="checkbox"/> Matt. asfalto lungh:..... largh:..... <input type="checkbox"/> Porfido lungh:..... largh:..... <input type="checkbox"/> Matt.cemento lungh:..... largh:.....					
<input type="checkbox"/> <b>Da effettuare ripristino definitivo con scarifica e tappetino</b>					
<input type="checkbox"/> <b>Verifica allaccio utenza</b> <input type="checkbox"/> <b>Verifica disservizio</b> <input type="checkbox"/> <b>Verifica possibilità allacciamento e/o rilievi</b>					
<input type="checkbox"/> <b>Estrazione trasp./ricollocaz. pompa</b> <input type="checkbox"/> <b>Prelievo, trasp. e installaz pompa</b> <input type="checkbox"/> Pulizia sonda					
<input type="checkbox"/> <b>Deviazione acque</b> <input type="checkbox"/> Sacchi n. ... <input type="checkbox"/> <b>Sbarramento condotta</b> <input type="checkbox"/> DN ≤ 500 <input type="checkbox"/> DN > 500 <input type="checkbox"/> <b>Chiusura scaricatore</b>					
<b>Descrizione dei lavori eseguiti in economia:</b>					
<b>Note:</b>					
Catania, li		L'IMPRESA		L'ASSISTENTE	
				IL RESPONSABILE DELL'UFFICIO	