

COMUNE DI LOIRI PORTO SAN PAOLO

PROVINCIA DI OLBIA-TEMPPIO



PROGETTO ESECUTIVO

*RICOSTRUZIONE OPERE PUBBLICHE DANNEGGIATE
DALL'ALLUVIONE 2008*



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

ALLEGATO

5

COMMITTENTE

Comune di Loiri Porto San Paolo

IL PROGETTISTA

Ing. Michele Territo

Loiri Porto San Paolo, agosto 2011

COMUNE DI LOIRI PORTO SAN PAOLO

PROGETTO ESECUTIVO

**RICOSTRUZIONE OPERE PUBBLICHE DANNEGGIATE
DALL'ALLUVIONE 2008**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

INDICE

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO.....	8
ART. 2 DOCUMENTI ALLEGATI AL CONTRATTO	8
ART. 3 AMMONTARE DELL'APPALTO.....	9
ART. 4 NORME REGOLATRICI DELL'APPALTO.....	9
ART. 5 NORME E PRESCRIZIONI RELATIVE A CARATTERISTICHE E REQUISITI DI MATERIALI, COMPONENTI E SUBSISTEMI. MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	10
ART. 6 ORDINE DI PREVALENZA DELLE NORME CONTRATTUALI.....	10
ART. 7 CATEGORIE DEI LAVORI.....	11
ART. 8 LAVORI DA CONTABILIZZARE A CORPO.....	11
ART. 9 CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA - RITENUTE DI GARANZIA.....	13
ART. 10 ASSICURAZIONI A CARICO DELL'IMPRESA.....	14
ART. 11 MODALITÀ DI ESECUZIONE - RESPONSABILITÀ' DELL'APPALTATORE.....	14
ART. 12 OSSERVANZA DELLE NORME SULLA SICUREZZA.....	15
ART. 13 SUBAPPALTO.....	16
ART. 14 . RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO.....	18
ART. 15 . PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI.....	18
ART. 16 CONSEGNA DEI LAVORI.....	19
ART. 17 SOSPENSIONI E PROROGHE.....	19
ART. 18 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	19
ART. 19 INSTALLAZIONE, GESTIONE E CHIUSURA DEL CANTIERE OBBLIGHI ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	20
ART. 20 STRUTTURE E IMPIANTI.....	25
ART. 21 CAMPIONATURE E PROVE TECNICHE.....	25
ART. 22 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI.....	26
ART. 23 REVISIONE PREZZI.....	29
ART. 24 NORME RELATIVE AI TERMINI PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI	29
ART. 25 PENALI IN CASO DI RITARDO.....	30
ART. 26 ULTIMAZIONE DEI LAVORI – CONTO FINALE - GRATUITA MANUTENZIONE	30
ART. 27 TERMINI PER IL COLLAUDO	31
ART. 28 . PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI.....	31

ART. 29 . OBBLIGHI DELLE DITTE ESECUTRICI IN MATERIA RETRIBUTIVA, PREVIDENZIALE E ASSICURATIVA.....	32
ART. 30 .VERIFICHE PERIODICHE DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA.....	32
ART. 31 . VARIAZIONE DEI LAVORI.....	33
ART. 32 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO.....	33
ART. 33 . DANNI DI FORZA MAGGIORE.....	33
ART. 34 . CONTROVERSIE.....	34
ART. 35 SPESE CONTRATTUALI - ONERI FISCALI.....	34
CAPO II DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBI E PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE PER FOGNATURE.....	36
ART. 36 ELENCO DEI RIFERIMENTI A NORME.....	36
ART. 37 CAMPO DI APPLICAZIONE.....	36
ART. 38 TERMINI E DEFINIZIONI.....	36
ART. 39 TUBAZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI.....	36
ART. 40 GIUNTI.....	38
Giunti elastici.....	38
Giunti elastici antisfilamento.....	38
Giunti a flangia.....	38
ART. 41 RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI PER I TUBI.....	39
ART. 42 RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI PER I RACCORDI E GLI ACCESSORI.....	39
ART. 43 MARCATURA DEI TUBI E DEI RACCORDI.....	40
ART. 44 VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ.....	40
ART. 45 CERTIFICAZIONI E DOCUMENTAZIONE.....	40
ART. 46 PROVE DI ACCETTAZIONE DEI TUBI E DEI PEZZI SPECIALI.....	41
Generalità.....	41
Controllo dei difetti superficiali.....	41
Controllo delle dimensioni.....	41
Prova di trazione.....	42
Prova di durezza.....	42
Prove sui rivestimenti.....	42
Prove sulle guarnizioni.....	42
Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione dei tubi, raccordi, accessori.....	42
Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione delle guarnizioni.....	43
ART. 47 POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE.....	43
Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi.....	43
L'accatastamento dei tubi.....	43
Il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori.....	43
Lo sfilamento dei tubi.....	44
Operazioni preliminari alla posa.....	44
Posa delle giunzioni.....	45
ART. 48 COLLAUDO IN OPERA DELLE CONDOTTE IN PRESSIONE.....	45

ART. 49 COLLAUDO IN OPERA DELLE CONDOTTE A PELO LIBERO.....	46
CAPO III DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBI E PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE PER ACQUEDOTTI.....	46
ART. 50 ELENCO DEI RIFERIMENTI A NORME.....	46
ART. 51 CAMPO DI APPLICAZIONE.....	47
ART. 52 TERMINI E DEFINIZIONI.....	47
ART. 53 TUBAZIONI, RACCORDI E PEZZI SPECIALI.....	47
ART. 54 GIUNTI.....	48
Sezione 54.1 Giunti elastici.....	48
Sezione 54.2 Giunti elastici antisfilamento.....	49
Sezione 54.3 Giunti a flangia.....	49
ART. 55 RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI PER I TUBI.....	49
Sezione 55.1 Generalità.....	49
ART. 56 RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI PER I RACCORDI E GLI ACCESSORI.....	50
ART. 57 MARCATURA DEI TUBI E DEI RACCORDI.....	51
ART. 58 CERTIFICAZIONI E DOCUMENTAZIONE.....	51
ART. 59 PROVE DI ACCETTAZIONE DEI TUBI E DEI PEZZI SPECIALI.....	52
Sezione 59.1 Generalità.....	52
Sezione 59.2 Controllo dei difetti superficiali.....	52
Sezione 59.3 Controllo delle dimensioni.....	52
Sezione 59.4 Prova di trazione.....	52
Sezione 59.5 Prova di durezza.....	52
Sezione 59.6 Prove sui rivestimenti.....	52
Sezione 59.7 Prove sulle guarnizioni.....	52
Sezione 59.8 Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione dei tubi, raccordi, accessori.....	53
Sezione 59.9 Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione delle guarnizioni.....	53
ART. 60 POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE.....	54
Sezione 60.1 Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi.....	54
Sezione 60.2 L'accatastamento dei tubi.....	54
Sezione 60.3 Il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori.....	54
Sezione 60.4 Lo sfilamento dei tubi.....	54
Sezione 60.5 Operazioni preliminari alla posa.....	54
ART. 61 COLLAUDO IN OPERA DELLE CONDOTTE.....	55
CAPO IV DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN PVC RIGIDO PER FOGNATURE E SCARICHI INTERRATI NON IN PRESSIONE.....	57
ART. 62 ALLEGATI ALLE NORME TECNICHE PER LA FORNITURA DI TUBI IN PVC.....	57
ART. 63 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE TUBAZIONI IN PVC.....	57
ART. 64 RESISTENZA CHIMICA DEL PVC.....	57
ART. 65 GIUNZIONI E PEZZI SPECIALI.....	58
Sezione 65.1 Sistemi di giunzione.....	58
Sezione 65.2 Esecuzione delle giunzioni.....	58
Sezione 65.3 Pezzi speciali.....	59
Sezione 65.4 Innesti successivi e derivazioni.....	59
ART. 66 COLLAUDO.....	60

ART. 67 PROCEDURA PER LO SCARICO, ACCATASTAMENTO E SFILAMENTO DELLE TUBAZIONI.....	60
Sezione 67.1 Scarico.....	60
Sezione 67.2 Accatastamento.....	61
Sezione 67.3 Sfilamento.....	61
ART. 68 PROCEDURA DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI E RINTERRI.....	62
Sezione 68.1 Scavo e i suoi requisiti.....	62
(a) Quote e misure	62
(b) Protezioni	62
(c) Acque di falda o sorgive	62
(d) Dimensioni dello scavo	62
(e) Rinterro	63
(f) Protezioni	63
(g) Metodo	63
(h) Controlli e responsabilità	64
CAPO V- QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	65
ART. 69 CONDIZIONI GENERALI.....	65
ART. 70 PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	70
CAPO VI - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	71
ART. 71 NORME GENERALI.....	71
ART. 72 TRACCIAMENTI.....	71
ART. 73 SCAVI IN GENERE	72
ART. 74 SCAVI IN ROCCIA.....	72
ART. 75 SCAVI DI SBANCAMENTO O SPLATEAMENTO.....	73
ART. 76 SCAVI A LARGA SEZIONE.....	73
ART. 77 SCAVI PER FONDAZIONE.....	73
ART. 78 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA.....	74
ART. 79 MATERIALI DERIVANTI DAGLI SCAVI E DEMOLIZIONI.....	74
ART. 80 RINTERRI.....	75
ART. 81 MISTO GRANULOMETRICO O TOUT - VENANT DI CAVA.....	75
ART. 82 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	75
ART. 83 TRANSITO STRADALE.....	76
ART. 84 ATTRAVERSAMENTO SERVIZI PUBBLICI E AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO.....	76
ART. 85 COMPOSIZIONE DELLE MALTE.....	77
ART. 86 CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	79
ART. 87 CASSEFORME PER OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO.....	82
ART. 88 GIUNTI NELLE STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO.....	83
ART. 89 CONTROLLI SUI CALCESTRUZZI.....	84

ART. 90 OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO.....	85
ART. 91 DISARMO.....	86
ART. 92 GETTI FACCIA A VISTA.....	86
ART. 93 STAGIONATURA DELLE STRUTTURE IN C.A.....	86
ART. 94 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA DELLE STRUTTURE IN C.A.....	87
ART. 95 PRESCRIZIONI SPECIALI RIGUARDANTI LA COSTRUZIONE DELLE OPERE IN GETTO DI CALCESTRUZZO.....	88
ART. 96 MURATURA IN CALCESTRUZZO.....	89
ART. 97 OPERE IN FERRO.....	89
ART. 98 GABBIONI METALLICI A SCATOLA.....	89
ART. 99 PIETRA DA TAGLIO.....	90
ART. 100 RIVESTIMENTO DI MURATURA IN PIETRAMA.....	90
ART. 101 BARBACANE PER DRENAGGIO A TERGO DEI MURI.....	90
ART. 102 POSA DELLE TUBAZIONI	91
1) NORME GENERALI	91
2) PULIZIA DI TUBI ED ACCESSORI	91
3) DISCESA DEI TUBI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHI	91
4) PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA	91
5) SCAVO DELLE NICCHIE	91
6) PROFONDITÀ	91
7) PRECAUZIONI DA AVERSI DURANTE I LAVORI	91
8) POSA IN OPERA DI TUBI	92
9) POSA IN OPERA DEI PEZZI SPECIALI, APPARECCHI ED ACCESSORI NELLE CONDOTTE	92
10) POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE	93
11) CASI PARTICOLARI	93
12) POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN GRES	93
ART. 103 GIUNZIONI.....	93
ART. 104 RECINZIONE IN RETE METALLICA.....	94
ART. 105 CAVIDOTTI PER LINEE ELETTRICHE E TELEFONICHE.....	95
ART. 106 BARRIERE DI SICUREZZA STRADALE.....	95
ART. 107 RIPRISTINO COPRIFERRO	95
ART. 108 RISAGOMATURA CUNETTE	96
ART. 109 ESECUZIONE CAVALCACUNETTA.....	96
ART. 110 ALTRI LAVORI.....	96
CAPO VII – LAVORI STRADALI.....	97
ART. 111 NORME GENERALI.....	97
ART. 112 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	97
ART. 113 MASSICCIATE STRADALI	97

ART. 114 STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA	98
CAPO VIII - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	101
ART. 115 NORME GENERALI.....	101
ART. 116 VALUTAZIONE DEGLI SCAVI E DEMOLIZIONE ALL'APERTO.....	101
ART. 117 DEMOLIZIONI.....	102
ART. 118 RINTERRI E RILEVATI.....	103
ART. 119 MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	103
ART. 120 LAVORI IN FERRO.....	103
ART. 121 VALUTAZIONE MURATURE E CALCESTRUZZO.....	104
ART. 122 CASSEFORME.....	104
ART. 123 GABBIONI A SCATOLA	104
ART. 124 PRESTAZIONI IN ECONOMIA.....	104
ART. 125 VALUTAZIONE DEI MATERIALI A PIE' D'OPERA.....	105
ART. 126 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA.....	105
ART. 127 VALUTAZIONE DEI NOLEGGI DI MACCHINE, ATTREZZI, ECC.....	105

CAPO I - NATURA, OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO E DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

È indetta una gara ai sensi del D. Lgs. 12/04/2006 n. 163 e ss. mm.e ii. e dell'art. 16 della L.R. n. 5 del 7 agosto 2007 per l'aggiudicazione dell'esecuzione dei lavori di **"Ricostruzione opere pubbliche dall'alluvione 2008"** nel Comune di Loiri Porto San Paolo.

Sono compresi nel presente appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e realizzato secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

I lavori comprenderanno la realizzazione delle seguenti opere:

- demolizione di n. 4 attraversamenti stradali (denominati ponte n. 3- 4- 5-7) nel territorio comunale di Loiri Porto S. Paolo ubicati nelle località indicate nei disegni di progetto allegati;
- ricostruzione di n. 4 attraversamenti stradali costituiti da scatolari in c.a. di cui tre di luce netta 4,00 e altezza netta variabile tra 1,20 e 2,60 m e uno di luce netta 2,00 m e altezza netta di 2,00 m; in corrispondenza dei quattro attraversamenti in progetto saranno realizzati ove necessari i muri d'ala in c.a. di lunghezza variabile tra 1,50 e 3,00 m e altezza variabile inferiore a 2,50 m con rivestimento in pietrame granitico locale; eseguiti i raccordi con la viabilità esistenti;
- rimozione di parapetti esistenti in corrispondenza di tutti gli otto siti oggetto di intervento (denominati ponte n. 1 – 2 - 3- 4 – 5 – 6 – 7 - 8) e installazione di barriere di sicurezza stradale su ponte con livello di contenimento H2 e/o su terra con livello di contenimento N2;
- realizzazione di struttura in c.a. per installazione di barriera di sicurezza in corrispondenza di n. tre siti di intervento (denominati ponte n. 1 – 2 – 6);
- spostamento e sostituzione di sottoservizi esistenti di tipo idrico, fognario, elettrico e telefonico in corrispondenza di n. 3 siti (denominati ponte n. 1 – 3 – 5).

Saranno inoltre comprese nei lavori tutte le opere accessorie necessarie per l'esecuzione dei lavori e per garantire la funzionalità delle opere, così come descritto negli elaborati del progetto.

Il presente Capitolato stabilisce le norme particolari che regolano l'appalto e l'esecuzione dei lavori di cui sopra. Ai fini della formulazione dell'offerta ciascuna Società concorrente dovrà effettuare comunque tutte le verifiche, i computi e le stime necessarie per una corretta valutazione del prezzo offerto per la realizzazione delle opere previste in appalto.

L'Impresa prenderà visione, con le modalità previste nella lettera di invito o sul bando di gara, del progetto esecutivo dell'Amministrazione per la formulazione dell'offerta. L'Impresa, tuttavia, nel formulare l'offerta dovrà procedere alle necessarie verifiche del progetto e dovrà effettuare i necessari sopralluoghi nelle aree di cantiere al fine di verificare le condizioni dei luoghi dove devono essere eseguite le diverse opere ed in particolare delle vie di accesso, della situazione geologica delle aree, della localizzazione degli impianti di produzione dei calcestruzzi, della localizzazione delle discariche dei materiali di scavo non riutilizzati per le lavorazioni di cantiere nonché tutti gli altri elementi che possano contribuire alla determinazione dell'offerta. Per le cave autorizzate e le discariche l'Impresa è libera di effettuare la scelta più opportuna tenendo in debito conto le difficoltà ed oneri relativi sia agli scarti di cava che alle distanze, ferma restando l'approvazione da parte della Direzione Lavori.

Art. 2 DOCUMENTI ALLEGATI AL CONTRATTO

Sono parte integrante del contratto e devono in esso essere richiamati:

- Il Capitolato generale;
- Il Capitolato speciale;
- Lo Schema di contratto;

- Gli Elaborati grafici progettuali ed le relazioni;
- L' Elenco dei prezzi unitari;
- I Piani di sicurezza;
- Il Cronoprogramma Lavori.
- Le polizze di garanzia

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali tutti gli altri elaborati di progetto, i quali non potranno essere mai invocati dall'appaltatore in seguito a domanda di compensi non previsti dal presente schema di contratto.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare: la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile; il D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163; il Regolamento approvato dal D.P.R. n. 207/2010); il decreto legislativo n°81/2008 e successive modifiche e integrazioni.

Art. 3 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori posto a base d'asta, da valutarsi **a corpo**, secondo quanto specificato al successivo articolo 7 e 8, ammonta ad **€ 330.996,69** (diconsi Euro trecentotrentamilanovecentonovantasei/69) oltre **€ 9.500,00** (diconsi Euro novemilacinquecento/00) per costi della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta, così ripartito:

A) Lavori a base d'asta		€ 330.996,69
B) Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso		€ 9.500,00
A+B) TOTALE LAVORAZIONI		€ 340.496,69

Gli oneri relativi alla sicurezza **non sono soggetti a ribasso d'asta**, come disposto dall'art. 131 del D.Lgs 163/2006 e successive modificazioni e integrazioni.

Il presente contratto d'appalto verrà stipulato a corpo ai sensi dell'art. 53 del D.Lgs 12/04/2006 n. 163 e ss.mm.ii ed in vigore della L.R. 7 agosto 2007, n. 5.

La contabilizzazione e la liquidazione dei lavori a corpo verrà effettuata mediante l'applicazione, in conformità di quanto disposto dall'art. 184 del DPR n. 207/10, delle percentuali convenzionali di cui alla Tabella riportata all'articolo 19 all'importo netto di aggiudicazione risultante dal prezzo offerto dall'impresa. Le percentuali convenzionali di cui alla suddetta Tabella costituiscono la quantità dei *gruppi di lavorazioni omogenee* di cui all'art. 43, comma 6, del DPR n. 207/10, riportati al successivo art. 8.

Art. 4 NORME REGOLATRICI DELL'APPALTO

Per l'attuazione dei lavori in oggetto si fa espresso riferimento a tutte le disposizioni legislative e regolamentari, tecniche e procedurali, che disciplinano l'esecuzione dei lavori pubblici, e, in particolare, per quanto attiene agli aspetti procedurali:

- legge 20/3/1865 n. 2248, allegato F, per quanto in vigore;

D.Lgs 163/2006 e successive modifiche e integrazioni, nel prosieguo chiamata "**Legge**";

- DPR 207/2010 "Nuovo regolamento del codice dei contratti" e ss.mm.ii. nel prosieguo chiamato "**Regolamento**";

- DPR n. 34/2000 per quanto in vigore;

- capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con DM 19/4/2000, n. 145, nel prosieguo chiamato "**DM n. 145/2000**" per quanto in vigore;

-decreto legislativo del 9 aprile 2008 n. 81 nel prosieguo chiamato "**D.lgs n. 81/2008**" e ss.mm.ii.;

–“L.R. n. 5 del 7 agosto 2007” e ss.mm.ii.

La composizione dell'Ufficio della direzione dei lavori di cui all'art. 147 del DPR n. 207/10 verrà comunicata all'Appaltatore, dopo l'aggiudicazione definitiva, a cura del Responsabile del Procedimento.

I componenti di detto Ufficio hanno libero accesso al cantiere per lo svolgimento dei compiti di rispettiva competenza, con il coordinamento e la supervisione del **Direttore dei lavori**, al quale soltanto compete l'emanazione degli ordini di servizio.

Nello svolgimento dei compiti di rispettiva competenza, sia i **Direttori operativi**, che gli **Ispettori di cantiere**, hanno la facoltà di impartire disposizioni a carattere temporaneo, che il **Direttore dei lavori** provvederà a convalidare, integrare o modificare con tempestivo ordine di servizio.

Tali disposizioni temporanee, alle quali l'Appaltatore e i suoi incaricati sono tenuti ad attenersi, saranno impartite dai suddetti componenti dell'Ufficio della direzione dei lavori con iscrizione sul **giornale dei lavori** e controfirmate dal direttore del cantiere o da persona dallo stesso incaricata di ricevere le disposizioni in sua assenza.

Art. 5 NORME E PRESCRIZIONI RELATIVE A CARATTERISTICHE E REQUISITI DI MATERIALI, COMPONENTI E SUBSISTEMI. MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Nell'esecuzione di tutte le opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché - per quanto concerne descrizione, requisiti di prestazione e modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro - tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici, nelle descrizioni delle lavorazioni riportate nell'elenco prezzi ove non contenute nei precedenti documenti e negli elaborati del piano di sicurezza e di coordinamento.

Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra Amministrazione appaltante e Appaltatore, in relazione alle caratteristiche dell'intervento e alle situazioni localizzative, si fa riferimento ai disposti della normativa richiamata al precedente art. 3, nonché alle integrazioni, modifiche, specificazioni e prescrizioni del presente *capitolato*, costituente la **parte amministrativa** del capitolato speciale d'appalto, ricordando, comunque, la prevalenza dei disposti del **DM n. 145/2000** rispetto ad eventuali clausole difformi, come specificato al comma 2 dell'art. 1 dello stesso Decreto e del DPR 207/10.

Art. 6 ORDINE DI PREVALENZA DELLE NORME CONTRATTUALI

In caso di discordanza tra le norme e prescrizioni sopra indicate, quelle contenute nel contratto e quelle contenute negli altri documenti ed elaborati progettuali dallo stesso richiamati, va osservato il seguente ordine di prevalenza:

- 1) norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
- 2) contratto di appalto, di cui la presente **parte amministrativa** costituisce parte integrante;
- 3) descrizione contenuta nei prezzi contrattuali, ove non diversamente riportata nei documenti sopra richiamati.
- 4) le disposizioni contrattuali, con prevalenza dei disposti della presente **parte amministrativa** e del capitolato speciale di appalto, a meno che non si tratti di disposti legati al rispetto di norme cogenti;
- 5) elaborati del progetto esecutivo posto a base di appalto, secondo il seguente ordine: strutturali, impiantistici, funzionali e ambientali; nell'ambito di ciascuno di tali gruppi, l'ordine di prevalenza è quello decrescente del rapporto (particolari costruttivi, elaborati esecutivi 1÷50, elaborati 1÷100, elaborati in scala minore), ferma restando, comunque, la **prevalenza degli aspetti che attengono alla sicurezza statica, al funzionamento degli impianti e alla funzionalità distributiva.**

Non costituisce discordanza, una semplice incompletezza grafica o descrittiva, la eventuale mancanza di particolari costruttivi o di specifiche relative a lavorazioni, materiali, componenti, opere murarie, strutture o impianti o loro parti, che sono comunque rilevabili da altri elaborati progettuali, anche in scala minore, o indicati nel capitolato speciale d'appalto.

In tale eventualità compete al Direttore dei lavori, sentito il progettista e il Responsabile del Procedimento, fornire sollecitamente le eventuali precisazioni, se sufficienti, o i necessari elaborati integrativi, fermo restando

il diritto dell'Appaltatore di formulare tempestivamente, in caso di ritardo, le proprie osservazioni o contestazioni secondo le procedure disciplinate dalle norme regolatrici dell'appalto, di cui al precedente art. 3, in particolare nel rispetto di quanto disposto dall'art. 191 del DPR n. 207/2010.

Art. 7 CATEGORIE DEI LAVORI

Ai sensi dell'articolo 3 del D.P.R. n. 34 del 2000 (art. 61 del D.P.R. n. 207/2010, (come da art. 357 comma 16 del D.P.R. n. 207/2010, il D.P.R. 34/00 deve essere usato per l'individuazione delle categorie fino al 9/6/2012, art. 4 comma 15 punto 5) del D.L. 70/11) e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella **categoria prevalente** di

OG3 "Strade, autostrade, ponti, viadotti" per un importo di **€ 340.496,69** di cui **€ 9.500,00** di oneri per la sicurezza.

-non sono previsti lavori appartenenti a categorie scorporabili ai sensi degli art. 107, 108 e 109 del D.P.R. n. 207/2010.

Ad eccezione dei lavori per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori i di cui, all'articolo 107 comma 2 DPR 207/10, le parti d'opera appartenenti a categorie diverse da quella prevalente, di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori e inferiore a euro 150.000,00, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì essere realizzati per intero da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti di cui all'art 90 del DPR 207/2010.

Art. 8 LAVORI DA CONTABILIZZARE A CORPO

Tutti i lavori previsti in progetto sono da compensare a corpo.

Sempre ai fini di quanto disposto dall'art. 43, commi 6 e 8 del DPR n. 207/10 i lavori a corpo sono articolati nei seguenti **gruppi di lavorazioni omogenee**:

	LAVORAZIONI OMOGENEE	IMPORTO LAVORAZIONI	PERCENTUALE
		(euro)	(%)
1 PONTE N. 1 – RIO S. GIUSTA			
Sottoservizi, ripristino copriferro e pulizia vegetazione		€ 23.065,35	6,97
Barriere di sicurezza stradale		€ 12.135,84	3,67
Struttura per barriera di sicurezza stradale		€ 22.271,90	6,73
2 PONTE N. 1 – SUL RIO OVILO'			
Pulizia vegetazione		€ 620,27	0,19
Barriere di sicurezza stradale		€ 11.852,20	3,58
Struttura per barriera di sicurezza stradale		€ 23.299,70	7,04
3 PONTE N. 3 – RIO LA ENA DE LU CAPRIONEDDU			
Demolizioni, scavi e rinterri		€ 5.613,65	1,70
Sottoservizi		€ 1.772,39	0,54
Calcestruzzo e ferro		€ 26.591,30	8,03
Pavimentazioni e barriere stradali		€ 4.576,33	1,38
4 PONTE N. 4 – COMPLUVIO LOC. AZZANI'			
Demolizioni, scavi e rinterri		€ 10.047,92	3,04
Calcestruzzo e ferro		€ 28.017,60	8,46
Pavimentazioni e barriere stradali		€ 6.135,98	1,85
Raccordi spondali in gabbioni		€ 2.128,70	0,64
5 PONTE N. 5 – RIO DI L'EA BEDDA			
Demolizioni, scavi e rinterri		€ 14.319,87	4,33
Sottoservizi		€ 14.648,10	4,43
Calcestruzzo e ferro		€ 33.127,09	10,01
Pavimentazioni e barriere stradali		€ 7.544,83	2,28
6 PONTE N. 6 – RIO PISCINA			
Pulizia vegetazione		€ 620,27	0,19
Barriere di sicurezza stradale		€ 11.684,59	3,53
Struttura per barriera di sicurezza stradale		€ 24.218,25	7,32
7 PONTE N. 7 – LOC. SA PEDRA LONGA – STRADA TIRIDDO' – SS125			
Demolizioni, scavi e rinterri		€ 14.250,22	4,31
Calcestruzzo e ferro		€ 21.681,96	6,55
Pavimentazioni e barriere stradali		€ 5.895,34	1,78
8 PONTE N. 8 – LOC. SA PEDRA LONGA – STRADA TIRIDDO' – SS125			
Barriere stradali		€ 4.877,04	1,47
	TOTALE	€ 330.996,69	100,00

Per la determinazione del corrispettivo maturato in occasione degli stati d'avanzamento, il Direttore dei lavori farà riferimento alle aliquote riportate nelle categorie rilevabili dalla **Tabella A** riportata al successivo **art. 19**, applicando il disposto di cui all'art. 184 del DPR n. 207/10 per la verifica dell'eventuale *ordine di grandezza* della percentuale eseguita.

Indipendentemente dal criterio di aggiudicazione adottato per la determinazione del prezzo **il prezzo offerto resta fisso e invariabile** in quanto riferito alla realizzazione dell'opera definita dagli elaborati grafici progettuali, dal contratto e dal capitolato speciale d'appalto, **come da dichiarazione che i concorrenti, hanno avuto l'obbligo di presentare, pena inammissibilità**, in sede di gara.

Come specificato al successivo art. 18, le eventuali variazioni in più o in meno dei lavori a corpo verranno contabilizzate a misura con l'applicazione dei prezzi contrattuali.

La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Ai sensi dell'art. 106, comma 3 del D.P.R. n. 207/2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9 CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA - RITENUTE DI GARANZIA

•-**CAUZIONE PROVVISORIA** - Ai sensi dell'articolo 75 del D.Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii., l'offerta è corredata da una garanzia, pari al 2% del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione a scelta dell'offerente. La cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice. La fideiussione, a scelta dell'offerente, può essere bancaria o assicurativa o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'economia e delle finanze. La garanzia deve avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per fatto dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di validità della garanzia.

•-**CAUZIONE DEFINITIVA** - Ai sensi dell'articolo 113 comma 1, del D.Lgs. n. 163/06 e dell'art. 123 del D.P.R. n. 207/2010, l'esecutore del contratto è obbligato a costituire una garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 dell'art. 113, deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente. Sono nulle le eventuali pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria. La garanzia copre gli oneri per il mancato od inesatto adempimento e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. Ai sensi dell'art. 40 del D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii. le imprese alle quali venga rilasciata da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000, usufruiscono del beneficio che la cauzione e la garanzia fideiussoria, previste dall'articolo 113, comma 1, sono ridotte, per le imprese certificate, del 50 per cento.

•-**RITENUTE DI GARANZIA** - Come disposto dall'art. 4, comma 3 del DPR n. 207/2010, sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello **0,5 %**, le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva (DURC).

Art. 10 ASSICURAZIONI A CARICO DELL'IMPRESA

In conformità all'art. 129 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e all'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione, per responsabilità civile verso terzi durante l'esecuzione dei lavori e per garanzia di manutenzione. Detta polizza dovrà essere stipulata secondo lo Schema tipo 2.3 di cui al D.M. N. 123 del 12.3.2004, e dovrà essere rilasciata esclusivamente da Istituto Bancario o Compagnia Assicuratrice autorizzata, con autentica notarile della firma del garante.

La copertura decorre dalla data di effettivo inizio dei lavori, che dovrà essere comunicata alla società assicuratrice a cura dell'appaltatore contraente.

Con riferimento al suddetto schema tipo 2.3, Sezione A – “copertura assicurativa dei danni alle opere durante la loro esecuzione”:

per la Partita 1 – Opere, la somma assicurata deve corrispondere all'importo complessivo di aggiudicazione dei lavori; l'appaltatore contraente è successivamente tenuto a far aggiornare, mediante comunicazione alla società assicuratrice, la somma assicurata inserendo gli importi relativi a variazioni dei prezzi contrattuali, perizie suppletive, compensi per lavori aggiuntivi o variazioni del progetto originario;

per la Partita 2 – Opere preesistenti, il massimale assicurato deve essere pari ad € 100.000,00 (euro centomila/00);

per la Partita 3 – Demolizione e sgombero, il massimale assicurato deve essere pari ad € 50.000 (euro cinquantamila/00).

Con riferimento al suddetto schema tipo 2.3, Sezione B – “copertura assicurativa della responsabilità civile durante l'esecuzione delle opere”:

• Il massimale dovrà essere pari al 5% della somma assicurata per le opere nella sezione A di cui sopra, con un minimo di € 500.000,00 (cinquecentomila/00) ed un massimo di € 5.000.000,00 (cinquemilioni/00) art. 125 comma 2 del D.P.R. 207/10.

La copertura assicurativa deve comprendere esplicitamente: i danni a cose dovuti a vibrazioni; i danni a cose dovuti a rimozione o franamento o cedimento del terreno di basi di appoggio o di sostegni in genere; i danni a cavi e condutture sotterranee. La polizza di cui al presente articolo dovrà inoltre prevedere ai sensi dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010, comma 3 secondo periodo, una garanzia di manutenzione della durata di 24 mesi, decorrenti dalle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque non oltre dodici mesi dall'ultimazione dei lavori, che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

In caso di raggruppamenti temporanei ai sensi dell'articolo 37 del codice, si applica l'articolo 128 del D.P.R. n. 207/2010 commi 1 e 2.

Art. 11 MODALITÀ DI ESECUZIONE - RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

I lavori devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte, sotto la direzione tecnico-amministrativa dell'Appaltante, nel rispetto dei patti contrattuali, dei documenti e delle norme dagli stessi richiamati, nonché delle disposizioni relative alla sicurezza e alla salute dei lavoratori secondo quanto disposto al successivo articolo 11.

L'Appaltatore, con la sottoscrizione del contratto, assume sopra di sé la responsabilità civile e penale, piena ed intera, derivante da qualsiasi causa e motivo, in special modo per infortuni, in relazione all'esecuzione dell'appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 2 del DM n. 145/2000, l'Appaltatore, ove non abbia uffici propri nel luogo ove ha sede l'ufficio di direzione dei lavori, deve **eleggere domicilio** presso gli uffici del comune dove sono eseguiti i lavori o lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta presso lo stesso comune.

L'Appaltatore che non conduca personalmente il cantiere deve **conferire, per atto pubblico, mandato con rappresentanza** a persona fornita dei requisiti morali e tecnici, con qualifica professionale compatibile con la tipologia delle opere da realizzare, per la conduzione dei lavori a norma di contratto.

In ogni caso l'Appaltatore o il suo rappresentante devono garantire la loro presenza sul luogo dei lavori per tutta la durata dell'appalto, con facoltà dell'amministrazione di esigere dall'Appaltatore il cambiamento immediato del suo rappresentante ove ricorrano gravi e giustificati motivi, secondo quanto disposto dall'art. 4 del DM n. 145/2000 .

Resta pertanto convenuto che l'Appaltante e tutto il personale da esso preposto alla direzione tecnico-amministrativa dei lavori sono esplicitamente esonerati da qualsiasi responsabilità per motivi inerenti l'esecuzione dell'appalto non rientranti nelle loro competenze e che devono, pertanto, essere rilevati dall'Appaltatore da ogni e qualsiasi molestia od azione che potesse eventualmente contro di loro venire promossa.

Compete all'Appaltatore l'assunzione di tutte le iniziative e lo svolgimento di tutte le attività necessarie per l'esecuzione dei lavori nel rispetto delle norme legislative e regolamentari vigenti, delle scadenze temporali contrattualmente stabilite e di tutti gli altri impegni contrattuali, assumendo, oltre alle iniziative connesse all'osservanza della normativa sulla sicurezza precisata al successivo articolo 10, tutti gli ulteriori conseguenti oneri, con particolare riferimento:

- alla tempestiva elaborazione e al puntuale rispetto del **programma di esecuzione dei lavori** di cui al successivo **art. 18**;

- alla elaborazione di tutti gli eventuali **esecutivi di cantiere** che ritenga necessari in relazione alla propria organizzazione di lavoro, ai propri mezzi d'opera e ad esigenze legate a subappalti o forniture, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori per la verifica del rigoroso rispetto dei progetti esecutivi posti a base d'appalto;

- alla tempestiva presentazione al Direttore dei lavori delle **campionature**, complete delle necessarie certificazioni, nonché alla effettuazione delle **prove tecniche** di cui al successivo art. 21;

- alla organizzazione razionale delle lavorazioni tenendo conto delle esigenze logistiche del cantiere e della viabilità d'accesso, in considerazione della particolare natura dell'intervento e dei luoghi e dell'eventuale interferenza con le contestuali attività in corso di terzi o di altre imprese, assicurando la sicurezza di lavoratori e di terzi ed evitando di arrecare danni all'ambiente ed alle zone interessate;

- all'obbligo di **trasporto a discariche autorizzate** del materiale inerte di risulta da scavi, demolizioni o residuati di cantiere, di cui ha attestato, in sede di gara, di avere preso conoscenza, ai sensi di quanto disposto dall'art. 106, comma 2, del DPR n. 207/10 e pertanto del conseguente obbligo di presentazione al Direttore dei lavori della documentazione attestante l'intervenuto deposito in dette discariche dei quantitativi di materiali corrispondenti a quelli contabilizzati;

- all'obbligo, a lavori ultimati, di **ripristino dello stato dei luoghi** interessati dal cantiere e alla eliminazione di ogni residuo di lavorazione.

Art. 12 OSSERVANZA DELLE NORME SULLA SICUREZZA

In conformità di quanto disposto dall'art. 95 del D.lgs n. 81/2008 e ss.mm.ii l'Appaltatore è tenuto:

- ad osservare, durante l'esecuzione dell'opera le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.lgs n. 81/2008, curando in particolare:
 - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
 - la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso e definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
 - le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
 - la manutenzione e il controllo, preventivo e periodico, di impianti e dispositivi per eliminare difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito di materie e sostanze, in particolare se pericolose;
 - l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
 - la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
 - le interazioni tra attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere;
- in caso di affidamento dei lavori all'impresa appaltatrice o a lavoratori autonomi (art. 26 del D.lgs n. 81/2008):
- a verificare, con le modalità previste dal medesimo decreto di cui all'articolo 6, comma 8, lettera g), l'idoneità tecnico professionale delle imprese appaltatrici o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare in appalto o mediante contratto d'opera o di somministrazione. Fino alla data di entrata in vigore del decreto di cui al periodo che precede, la verifica è eseguita attraverso le seguenti modalità: - acquisizione

del certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato; - acquisizione dell'autocertificazione dell'impresa appaltatrice o dei lavoratori autonomi del possesso dei requisiti di idoneità tecnico professionale, ai sensi dell'art. 47 del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica del 28 dicembre 2000, n. 445;

- a fornire agli stessi soggetti dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinati ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività;

- a rispettare (anche nel caso in cui in cantiere operi un'unica impresa, anche familiare o con meno di dieci addetti) gli obblighi dei datori di lavoro di cui all'art. 96 del D.lgs n. 81/2008, riguardanti:

- l'adozione delle misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII allo stesso decreto legislativo relative ai posti di lavoro nei cantieri, sia all'interno che all'esterno dei locali;
- la predisposizione dell'accesso e della recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili;
- la cura delle condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- la cura della disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- la cura che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- la redazione del piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89 comma 1 lettera h) del d. Lgs n. 81/2008;
- l'accettazione da parte di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs n. 81/2008 e la redazione del piano operativo di sicurezza costituiscono, limitatamente al singolo cantiere interessato, adempimento alle disposizioni di cui all'art. 17 comma 1 lettera a), all'art. 18, comma 1, lettera z) e all'art. 26 commi 1 , lettera b) e 3 del D.Lgs n. 81/2008;

- a rispettare gli ulteriori obblighi previsti dall'art. 97 del D.lgs n. 81/2008 riguardanti:

- l'obbligo di vigilare sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento;
- il rispetto di quanto previsto all'art. 26 del D.lgs n. 81/2008, fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 96, comma 2; per la verifica dell'idoneità tecnico professionale si dovrà fare riferimento alle modalità di cui all'Allegato XVII allo stesso decreto legislativo;
- il coordinamento degli interventi di cui all'art. 95 e 96 del D.lgs n. 81/2008;
- la verifica della congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.

In conformità di quanto disposto dall'art. 131 della legge , entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e **comunque prima della consegna dei lavori**, l'Appaltatore è tenuto a consegnare al **Coordinatore per l'esecuzione** eventuali proposte integrative del "*piano di sicurezza e di coordinamento*" di cui D.lgs n. 81/2008 o, quando tale piano non sia previsto per l'intervento in oggetto, un "*piano di sicurezza sostitutivo*" , nonché "*il piano operativo di sicurezza*" per quanto attiene alle proprie autonome scelte e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Nell'Allegato XV del D.Lgs n. 81/2008 sono indicati i contenuti minimi del piano operativo di sicurezza e del piano di sicurezza sostitutivo.

Art. 13 SUBAPPALTO

In materia di subappalto si applicano le vigenti disposizioni di legge ed in particolare l'art. 118 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, gli art. 107, 109 e 170 del D.P.R. n. 207/2010.

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni del presente schema di contratto e l'osservanza dell'articolo 118 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, come di seguito specificato:

- ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo art. 107 comma 2 dal D.P.R. n. 207/2010, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;
- è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;

- i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'art. 107 comma 2 del D.P.R. n. 207/2010, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000,00 euro ma non superiore al 15% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria;
- i lavori appartenenti a categorie specializzate (serie «OS») dell'allegato «A» al D.P.R. n. 34 del 2000, diverse da quella prevalente, che non costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 107 comma 2) del D.P.R. n. 207/2010, , indicati nel bando di gara, se di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000,00, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì, a scelta dello stesso appaltatore, essere scorporati per essere realizzati da un'impresa mandante oppure realizzati da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:

1. che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
2. che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
3. che l'appaltatore, unitamente al deposito del suddetto contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, trasmetta alla Stazione appaltante:
 - la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163;
 - un Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) del subappaltatore, positivo ed in corso di validità;
4. che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R.

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
- nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

- le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
 - copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163 in coerenza con i piani predisposti dall'appaltatore.

Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di legge. È fatto obbligo all'affidatario di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 14. RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il Direttore dei Lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del [decreto legislativo n. 81 del 2008](#), provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal decreto legge 29 aprile 1995, n° 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n° 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore dell'effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

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

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

Art. 15. PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti. Ai sensi dell'art. 118, comma 3, del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso via via corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Art. 16 CONSEGNA DEI LAVORI

Ai sensi dell'art. 153 del DPR 207/2010 il Responsabile del Procedimento autorizza il Direttore dei Lavori alla consegna dei lavori dopo che il contratto è divenuto efficace. Il Responsabile del Procedimento autorizza, altresì ai sensi dell'art. 11 comma 9 del Codice il Direttore dei Lavori alla consegna dei lavori subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il Direttore dei Lavori fissa un nuovo termine perentorio; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

La verifica e materializzazione definitiva sul terreno delle opere e di tutti i manufatti fondamentali necessari per un corretto sviluppo della esecuzione delle parti in cui è suddivisibile il lavoro, dovranno essere concluse almeno giorni 15 (quindici) prima dell'inizio delle lavorazioni; entro tale termine l'Impresa dovrà presentare per il benessere alla D.L. gli elaborati grafici costruttivi delle opere rilevate, una dettagliata distinta di tutte le forniture unitamente alle specifiche di tutte le apparecchiature e/o necessarie per la esecuzione dell'opera, assumendone con ciò la piena ed incondizionata responsabilità.

Art. 17 SOSPENSIONI E PROROGHE

Qualora cause di forza maggiore, eccezionali condizioni climatiche avverse od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art. 132 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163.

Fuori dei casi previsti dal comma 1 e dall'articolo 159, comma 1, il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dagli articoli 159 e 160. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato, della Regione e della Provincia autonoma per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici²

Si applicano gli art.158 del Regolamento approvato con D.P.R. n. 207/2010 e gli articoli art.159, 160 del D.P.R. n. 207/2010.

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dal responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei Lavori, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad una situazione meteorologica sfavorevole, se non eccezionale rispetto all'andamento climatico medio nella zona dei lavori.

Art. 18 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio cronoprogramma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e con i tempi contrattuali di ultimazione.

Da tale elaborato dovranno risultare:

- a) la suddivisione in gruppi esecutivi delle opere appaltate;
- b) la data di apertura dei singoli cantieri, con l'indicazione degli impianti e mezzi d'opera che verranno impiegati;

- c) l'ordine, il ritmo e le modalità di approvvigionamento dei materiali da costruzione, di eventuali tubazioni, pezzi speciali ed apparecchi;
- d) la dettagliata descrizione, ubicazione ed indicazione della possibile produzione giornaliera di tutti gli impianti e mezzi d'opera previsti d'impiegare, e, in particolare, la produzione dei calcestruzzi; la provenienza dei materiali per la confezione dei calcestruzzi stessi, con risultati di prove preliminari eseguite con i detti materiali; le modalità del trasporto del calcestruzzo dagli impianti di confezione alle varie zone d'impiego.

Tale programma dovrà indicare in dettaglio i tempi di esecuzione delle singole opere in modo tale che siano direttamente rilevabili le quantità dei lavori, l'ammontare presunto, parziale e progressivo dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà rispettare tutti i condizionamenti derivanti dalla applicazione delle norme particolari riportate nel Contratto quali prove sui calcestruzzi, acquisizione delle cave, delle difficoltà insite nell'esecuzione dei vari lavori, in relazione alla particolare situazione geomorfologica locale e dovrà tenere altresì debito conto delle necessarie sospensioni e rallentamenti dei lavori in dipendenza dei fattori climatici e delle condizioni atmosferiche e dell'interferenza dei lavori con le opere esistenti e con quelle da realizzare.

Il programma dovrà tenere conto anche dei tempi occorrenti per l'impianto di cantiere e per ottenere dalle competenti autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura e per ogni altro lavoro preparatorio prima dell'inizio effettivo dei lavori.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di accettare l'elaborato proposto, ovvero di richiedere all'Impresa tutte quelle modifiche che a proprio giudizio ritenesse necessarie per il regolare andamento dei lavori e per il loro graduale e sollecito sviluppo.

Il programma dei lavori è impegnativo per l'Impresa, mentre nessuna responsabilità può discendere alla Direzione Lavori per l'approvazione data per quanto concerne l'idoneità e l'adeguatezza dei mezzi e dei provvedimenti, che l'Impresa intenderà adottare per la condotta dei lavori; si conviene pertanto che, verificandosi in corso d'opera errori od insufficienze di valutazione, e così pure circostanze imprevedute, l'Impresa dovrà immediatamente farvi fronte di propria iniziativa con adeguati provvedimenti, salvo la facoltà della Stazione Appaltante di imporre quelle ulteriori decisioni, che a proprio insindacabile giudizio, riterrà necessarie affinché i lavori procedano nei tempi e nei modi convenienti, senza che per questo l'Impresa possa pretendere compensi ed indennizzi di alcun genere, non previsti nel presente Capitolato.

Unitamente al programma lavori di cui all'articolo precedente, l'Impresa è tenuta a presentare all'approvazione della Direzione Lavori un elaborato con il dettaglio delle disposizioni e dei provvedimenti particolareggiati che intende attuare per la realizzazione del programma stesso, nonché la documentazione che essi sono atti a fare conseguire, con la dovuta sicurezza, l'avanzamento regolare dei lavori stessi per garantire lo svolgimento dei lavori secondo il programma stabilito e la completa ultimazione entro il periodo di tempo utile massimo stabilito.

Ogni cambiamento al programma approvato dovrà essere sottoposto per iscritto alla Direzione Lavori e avere il benestare di quest'ultima. La Stazione Appaltante si riserva inoltre la facoltà di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutare e chiedere speciali compensi.

Le opere appaltate dovranno essere sviluppate secondo un ordine preordinato tale che, oltre a garantire la loro completa ultimazione e funzionalità nel termine stabilito, consenta anche, ove richiesto dalla Stazione Appaltante, l'anticipata e graduale entrata in esercizio di parti autonome delle opere.

L'Impresa è espressamente tenuta a condurre i lavori in modo da eseguire opere complete e funzionali ed assicurare che lo svolgimento delle varie lavorazioni avvenga in maniera ordinata e razionale.

Durante il corso dei lavori l'Impresa è tenuta ad informare la Direzione Lavori sullo stato del programma in atto e su quello progressivamente da sviluppare per il regolare completamento dei lavori. Nessuna opera potrà essere iniziata senza il benestare della Direzione Lavori e prima che la stessa abbia approvato i disegni costruttivi particolareggiati dell'opera medesima.

L'Impresa dovrà demolire e rifare a sue spese tutte quelle opere che non siano conformi ai disegni costruttivi particolareggiati, approvati dalla Direzione Lavori, oppure eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti e accettati dalla Direzione Lavori.

Art. 19 INSTALLAZIONE, GESTIONE E CHIUSURA DEL CANTIERE OBBLIGHI ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore è tenuto ad osservare, oltre alle norme del D. Lgs. N. 81/2008, richiamata ed esplicitata nel piano di sicurezza e di coordinamento, in relazione alla specificità dell'intervento ed alle caratteristiche localizzative, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico del **Comune di Loiri Porto San Paolo**, nonché le norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

In aggiunta a quanto già specificato ai precedenti articoli sono a carico dell'Appaltatore, oltre agli oneri di cui all'art. 5 del DM n. 145/2000 nelle parti vigenti e del DPR 207/10, gli ulteriori oneri ed obblighi appresso riportati, di cui l'Appaltatore ha tenuto conto nella formulazione della propria offerta e pertanto senza titolo a compensi particolari o indennizzi di qualsiasi natura:

- tutte le spese contrattuali relative alla stipulazione del contratto, di bollo, registro, copie del contratto e documenti allegati; ogni spesa per imposte esistenti all'atto dell'appalto o stabilite successivamente, sotto qualsiasi forma applicata anche se per legge sia attribuita all'Amministrazione Appaltante, intendendosi trasferire sempre all'Impresa l'onere e la cura della relativa denuncia, ed ammettendo comunque la rivalsa dell'Amministrazione verso l'Impresa, ad eccezione delle spese di pubblicazione del bando, che restano a carico dell'Amministrazione (art. 8 del Capitolato Generale d'Appalto, D.P.R. n° 145 del 19/04/2000).
- lo studio, l'impianto, il montaggio e lo smontaggio dei cantieri e delle relative macchine ed attrezzature, tali che per modernità e per coordinato impiego assicurino una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere, compresi i baraccamenti per l'alloggio e mensa operai secondo le norme del Ministero del Lavoro nonché le eventuali proposte integrative al Piano di sicurezza e Coordinamento e il piano operativo di sicurezza;
- l'approvvigionamento di energia elettrica con eventuale allaccio alla rete ENEL di alimentazione, ed in caso di mancato allaccio o di mancanza di tensione in detta rete, con adatti gruppi elettrogeni ad inserzione automatica; dovrà essere disponibile tutta l'energia occorrente per l'alimentazione di tutte le macchine sia del cantiere che degli altri impianti sussidiari, comunque dislocati, restando l'Impresa responsabile della piena e continua efficienza della alimentazione. Si intende inclusa l'alimentazione elettrica necessaria per le prove e la messa in servizio di tutti gli impianti;
- tutte le spese di provvista d'acqua per i lavori, per il collaudo delle condotte e per ogni altra necessità dell'Impresa, nonché la fornitura, il noleggio e il rimborso spese degli apparecchi di peso e misura dei materiali e la provvista degli stacci e vagli per granulometria degli inerti;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte nei cantieri, con il personale e illuminazione necessari, e la guardiania dei locali, di attrezzi, macchine, materiali anche se di proprietà di altre Imprese, nonché di tutti i beni della Amministrazione;
- l'affitto di locale ad uso ufficio ed alloggio del personale di direzione e assistenza, munito di servizi igienici, arredato e illuminato;
- la predisposizione della documentazione per tutte le pratiche e le autorizzazioni occorrenti presso i vari Enti (ENEL, ENPI, ISPESL, ANCC, Ispettorato del lavoro, VV.FF., ANAS, VV.AA., Amm.ne Provinciale, Amm.ni Comunali, Capitaneria di porto, etc.) sia per le installazioni di cantiere che relativamente alle opere da realizzare.
Allo scopo l'Amministrazione contestualmente alla comunicazione dell'avvenuta aggiudicazione fornirà all'Impresa aggiudicataria copia di tutte le autorizzazioni ottenute. Sarà cura dell'Impresa ottenere il rilascio delle relative concessioni, permessi, convenzioni, da stipularsi in nome e per conto dell'Ente Appaltante.
- le spese ed oneri per il collaudo di cui all'art. 224 del regolamento di cui al D.R.P. 207/2010 nonché per i collaudi funzionali delle forniture, comprese le spese di viaggio e di soggiorno relative al personale della Direzione Lavori inviato dall'Ente per il collaudo in fabbrica dei materiali e delle apparecchiature;
- **la verifica di tutti i calcoli di stabilità e dei disegni costruttivi delle opere in conglomerato cementizio semplice o armato, normale o precompresso ed in muratura.** Prima di eseguire le singole opere, l'impresa dovrà presentare la suddetta verifica firmata da ingegnere di sua fiducia e regolarmente iscritto all'Albo professionale, assumendo con ciò la responsabilità piena ed incondizionata, senza che tale responsabilità possa essere diminuita dall'esame e dall'approvazione della Amministrazione. La direzione lavori fisserà di volta in volta i termini entro i quali dovranno essere presentate le verifiche suddette, dovendo sempre farsi parte diligente perché la mancanza di essi non debba provocare la sospensione dei lavori. La direzione dei lavori si riserva di approvare e/o apporre tutte le modifiche che riterrà opportuno ai disegni particolareggiati ed ai calcoli di verifica. L'impresa non dovrà dare inizio ad alcuna opera per la quale non siano state approvate le verifiche ed i disegni succitati e non le sia stata restituita una copia firmata per definitivo benessere del Direttore dei Lavori;
- la verifica, l'eventuale perfezionamento e completamento dei tracciamenti già eseguiti dall'Amministrazione in fase di progettazione esecutiva delle opere, degli assi delle opere e di tutti i tracciamenti e rilievi di dettaglio riferiti alle opere in genere, compresi tutti i necessari smacchiamenti, tagli di alberi, estirpazione di ceppaie, etc.
- La fornitura di tutti i necessari canneggianti, degli attrezzi e degli strumenti per rilievi, tracciamenti di dettaglio e misurazioni relative alle operazioni di verifica, studio delle opere d'arte, contabilità e collaudazione dei lavori, nonché le operazioni di consegna.
Resta comunque stabilito che l'Appaltatore, dopo la consegna dei lavori, dovrà sollecitamente eseguire, a sua cura e spese, e per tutte le opere (comprese le eventuali strade di servizio);
- L'Amministrazione si riserva di controllare sia preventivamente, sia durante l'esecuzione dei lavori, le operazioni di tracciamento eseguite dall'Appaltatore; resta però espressamente stabilito che qualsiasi eventuale verifica da parte dell'Amministrazione e dei suoi delegati non solleva in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore, che sarà sempre a tutti gli effetti, unico responsabile.
- L'Appaltatore dovrà porre a disposizione dell'Amministrazione il personale ed ogni mezzo di cui questa intenda avvalersi per eseguire ogni e qualsiasi verifica che ritenga opportuna. Resta anche stabilito che

L'appaltatore resta responsabile dell'esatta conservazione in sito dei capisaldi e picchetti che individuano esattamente l'andamento delle opere. In caso di spostamento e asportazione per manomissione o altre cause, l'Appaltatore è obbligato, a totale suo carico, a ripristinare gli elementi del tracciato nella primitiva condizione servendosi dei dati in suo possesso.

- Resta anche stabilito che l'Appaltatore, ove siano successivamente intervenute variazioni rispetto ai tracciati individuati così come detto in precedenza, dovrà poi sollecitamente far luogo, a sua cura e spese, e limitatamente alle opere interessate da dette varianti, agli adempimenti di cui ai precedenti comma b), c), d), e).

Resta infine stabilito che l'Impresa nell'eseguire i tracciati dovrà, previo contatti con le Amministrazioni interessate effettuare saggi, accertarsi della esistenza nel sottosuolo di eventuali servizi pubblici: cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, metanodotti o oleodotti, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli che comunque possano essere interessati dalla esecuzione dei lavori.

- Tali operazioni topografiche e grafiche saranno effettuate da personale qualificato ritenuto idoneo dalla D.L., a insindacabile giudizio di quest'ultima, entro i termini che verranno assegnati; trascorsi tali termini, qualora l'Impresa non esegua i prescritti rilievi, questi verranno commessi alla Ditta specializzata direttamente dalla D.L. in danno dell'Impresa Appaltatrice. Il benessere da parte della D.L. dei rilievi e dei disegni di esecuzione redatti dall'Impresa, per le canalizzazioni come per qualsiasi altra opera, non esonera quest'ultima da ogni e qualsiasi responsabilità relativa al normale funzionamento delle opere.
- la consegna alla Direzione Lavori, ad ogni Stato avanzamento lavori di due copie dei disegni delle opere eseguiti in scala di dettaglio sia a livello planimetrico che altimetrico, con la ubicazione delle opere d'arte e dei manufatti, nonché dei disegni di tutte le opere e/o parti di esse, nelle disposizioni e forme adottate all'atto costruttivo e risultanti dai documenti contabili. A lavori ultimati e prima della redazione del conto finale, dovrà essere consegnata una copia lucida, una copia su supporto informatico in formato DWG più tre copie di tutti i disegni definitivi delle opere realizzate.
- la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, sia stampate su carta fotografica in formato 13x15 sia in formato digitale, nel numero che sarà indicato volta per volta dalla direzione lavori, nonché, a richiesta della D.L., il filmato con la ripresa su videocamera Digitale (CCD 800.000 pixel o sup.) e trasferimento dello stesso su CD o DVD delle attività lavorative che caratterizzano l'oggetto dell'appalto: in particolare alla consegna, ad ogni avanzamento, alla richiesta di collaudo;
- le spese per il prelevamento, la preparazione, la conservazione e l'invio di campioni di materiali da costruzione forniti dall'Impresa ai laboratori di prova indicati dalla Amministrazione, nonché il pagamento delle relative spese con l'obbligo dell'osservanza sia delle vigenti disposizioni regolamentari per le prove dei materiali da costruzione in genere sia di quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori: ciò sia durante il corso dei lavori, sia durante le operazioni di collaudo.
- Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra sono a completo carico dell'Impresa e si intendono compensati con i prezzi relativi offerti;
- la fornitura ed il noleggio od il rimborso spese degli apparecchi di peso e misura o di prova dei materiali;
- è fatto obbligo all'Impresa di far pervenire entro i primi cinque giorni di ogni mese, a mezzo raccomandata AR, all'Amministrazione appaltante i dati relativi: alla manodopera presente in cantiere con nominativi e qualifiche; ai mezzi utilizzati sia di proprietà che a nolo indicando le relative targhe e/o numeri di telaio; ai materiali giacenti in cantiere nonché gli elementi relativi all'avanzamento lavori. In mancanza di tale comunicazione mensile, vi provvederà la Direzione Lavori addebitando all'Appaltatore le spese per acquisire le suddette notizie.
- Alla Direzione Lavori è altresì riservato il diritto di eseguire rilievi statistici sulla manodopera, materiali e mezzi dell'Impresa e sugli altri elementi di costo.
- tutti gli oneri per l'occupazione temporanea o definitiva dei terreni occorrenti per l'impianto del cantiere ed in genere per tutti gli usi occorrenti all'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori appaltati, per strade provvisorie di servizio, provvedendo inoltre a propria cura e spese a tutti i permessi o licenze necessari; tutti gli indennizzi ai proprietari della cava e dei terreni dai quali saranno estratti tutti i materiali da costruzione, tutti gli oneri per l'esercizio delle cave, per aprire le vie di accesso, gli scoli e per la sistemazione dei terreni al termine dei lavori; la conservazione delle vie e passaggi anche privati, che venissero interessati per le opere, provvedendo all'uopo, a sue spese, con opere provvisorie;
- provvedere a propria cura e spese a tutti i permessi e licenze necessarie per attraversamenti di opere pubbliche ed altre indennità di occupazione temporanea, relative a vie di passaggi, anche privati, che venissero interessati per la costruzione delle opere; e provvedere all'uopo, a sue spese, con opere provvisorie atte e garantire il regolare esercizio. Tali obblighi ed oneri sussistono per tutte le canalizzazioni di qualsiasi genere (idriche, telefoniche, elettriche etc.). Inoltre, su richiesta dell'Amministrazione, dovrà provvedere all'eventuale anticipazione delle somme occorrenti per la esecuzione di allacci elettrici, etc. per le opere previste in progetto;
- i gravami di qualsiasi genere che fossero comunque imposti dalle Amministrazioni nella cui giurisdizione rientrano le opere, le tasse sui trasporti e per i contributi di utenza stradale, che per qualsiasi titolo fossero imposte all'impresa in conseguenza delle opere appaltate e dei lavori eseguiti;
- le spese per concessioni governative e specialmente quelle di licenze per la provvista e l'uso della materia esplosiva, come pure quelle occorrenti per la conservazione, il deposito e la guardiania delle medesime;

- provvedere allo smacchiamento lungo i tracciati delle opere, incluso taglio alberi ed estirpazione ceppaie, ed al taglio delle siepi, al ripristino e mantenimento delle recinzioni ;
- consentire in ogni momento libero accesso ai funzionari ed incaricati dell'Amministrazione appaltante per verifiche e controlli inerenti la costruzione degli impianti dei cantieri, le forniture delle tubazioni, delle apparecchiature idrauliche, dell'impianto di produzione dei calcestruzzi e dei prefabbricati e l'esecuzione delle altre opere.
- l'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite e in costruzione alle persone addette di qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto ed alle persone che seguono il lavoro per conto diretto dell'Amministrazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone di ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione appaltante, non potrà pretendere compensi di sorta;
- provvedere a sua cura e spese sotto la sua completa responsabilità al ricevimento di materiali di proprietà dell'Amministrazione in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, ed a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali stessi, delle forniture ed opere escluse dal presente appalto e provvisti ed eseguiti da altra Ditta per conto dell'Amministrazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore per sua negligenza fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- tutti gli oneri per mantenere durante i lavori anche a mezzo di deviazioni, by pass e opere provvisorie l'efficienza e la continuità di impianti, condotte, canali etc. che vengono ad interferire con le opere in appalto. Garantire altresì il regolare deflusso delle acque e la continuità di esercizio delle strade di ogni specie, delle linee elettriche, telefoniche, dei passaggi pubblici e privati, degli acquedotti in genere, di qualsiasi utenza o proprietà pubblica o privata, rimanendo a carico dell'Impresa ogni onere e spesa per eventuali limitazioni ed interruzioni di esercizio e godimento ancorché autorizzate;
- la manutenzione di tutte le opere eseguite, in dipendenza dell'appalto, dalla loro ultimazione sino al collaudo definitivo. Tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero nelle opere eseguite e quanto occorre per dare all'atto del collaudo le opere stesse in perfetto stato, completamente pulite e pronte per l'esercizio, restando esclusi soltanto i danni prodotti da forza maggiore considerati dal presente schema di contratto e sempre che l'Impresa ne faccia regolare denuncia nei termini prescritti dall'art. 20 del Capitolato Generale;
- l'obbligo di mantenere efficienti, dopo ultimati i lavori, le installazioni di cantiere per quegli eventuali lavori complementari che si rendessero necessari prima e dopo la messa in esercizio delle opere e questo sino a sei mesi oltre la data di collaudo;
- é riservato all'Ente Appaltante il diritto di indicare gli impianti e mezzi d'opera che dovranno rimanere in cantiere in condizioni di funzionamento. Nessun compenso sarà riconosciuto all'Impresa per l'impiego di attrezzature e mezzi d'opera necessari per il ripristino e la sistemazione di opere che risultassero non eseguite a perfetta regola d'arte. La rimozione degli impianti e dei cantieri dovrà essere eseguita in modo tale da lasciare i terreni completamente sgombri e regolarmente sistemati.
- le spese per l'esecuzione delle opere provvisorie, qualunque sia l'entità, che si rendessero necessarie per proteggere dall'acqua gli scavi, le murature e le altre opere da eseguire, provenienti da infiltrazioni e da cause esterne. L'Appaltatore è responsabile dei danni prodotti a terzi sia per cause delle dette opere provvisorie che per la deviazione dei corsi d'acqua;
- le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico, ciò secondo le particolari norme di polizia stradale di cui al Codice della Strada in vigore;
- la riparazione dei danni di qualsiasi genere che si verificano alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisorie;
- il risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche e private nonché a persone, restando liberi ed indenni l'Amministrazione ed il suo personale;
- l'Appaltatore é responsabile verso l'Amministrazione anche dei danni alle opere provocati da terzi;
- l'esecuzione dei ponti di servizio e delle puntellature per la costruzione, riparazione e demolizione dei manufatti e per la sicurezza degli edifici circostanti e del lavoro. L'ottenimento, a richiesta dell'Amministrazione, di tutti i permessi di attraversamento trasversali e longitudinali lungo le strade, ferrovie, canali, linee elettriche, etc. necessari per la realizzazione dell'opera. Le spese relative alla predisposizione della documentazione necessaria saranno a completo carico dell'Appaltatore e non potranno essere in alcun modo ascritte all'Amministrazione Appaltante;
- la fornitura e l'installazione a cura e spese dell'Impresa, nella sede dei lavori, e precisamente nelle località che saranno indicate dal Direttore dei Lavori stessi, di due **cartelli di cantiere** in lamiera di acciaio di mm 10/10 di dimensioni minime 2,00x1,00 m. Il tabellone sarà compilato secondo la normativa imposta nella "Decisione della Commissione 94/342/CEE del 31.05.1994" nonché alla Circolare Ministero LL. PP. 1729/UL del 01.06.1990, e dovranno indicativamente riportare le seguenti informazioni:
- Ente appaltante;

- Ente finanziatore; in caso di cofinanziamento da parte dell'UE, dovrà essere inserita la relativa banda, le cui caratteristiche saranno fornite dalla direzione lavori;
- titolo dell'intervento;
- importo generale dell'intervento e l'importo di base d'asta e importo degli oneri per la sicurezza;
- progettista;
- responsabile del procedimento;
- direttore dei Lavori;
- direttore operativo;
- coordinatore della sicurezza in fase di progettazione;
- coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione;
- impresa appaltatrice;
- direttore di cantiere;
- subappaltatori.
- La bozza del tabellone indicativi dovrà essere approvata dal Direttore dei Lavori.
- L'impresa si impegna a provvedere all'installazione della tabella nella località indicata dal Direttore dei lavori, curando nella collocazione delle stesse la migliore visibilità.
- L'Impresa si impegna a provvedere alla loro buona conservazione durante l'esecuzione, ed al ritiro delle stesse alla conclusione dei lavori.
- l'obbligo di attuare nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto dell'appalto, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori, nonché le condizioni risultanti da successive modifiche ed integrazioni ed in genere da ogni altro contratto collettivo applicabile nella località e successivamente stipulato per la categoria. L'Appaltatore è obbligato altresì a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso che lo stesso non sia aderente alle associazioni sindacali stipulanti o receda da esse.
- l'Appaltatore è responsabile, in rapporto alla stazione Appaltante, della osservanza delle norme di cui al precedente comma da parte dei sub-appaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del sub-appalto. In caso di violazione degli obblighi suddetti e sempre che l'infrazione sia stata accertata dall'Amministrazione o denunciata dal competente Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione avrà facoltà di operare una ritenuta del 20% sui certificati di pagamento a titolo di garanzia per l'adempimento di detti obblighi se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento a saldo, se i lavori sono ultimati. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate o della rata di saldo non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che ai dipendenti suddetti sia stato corrisposto quanto loro dovuto, ovvero che la vertenza è stata definita;
- provvedere alla fornitura dell'acqua per gli operai addetti ai lavori. L'Appaltatore è inoltre obbligato alla costruzione e manutenzione dei locali di pronto soccorso e di infermeria e a dotare gli stessi di mezzi strumenti e medicinali con particolare riguardo alle necessità in caso di infortuni;
- le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, e per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di infortuni o danni ricadrà sull'Appaltatore, restandone sollevata tanto l'Amministrazione Appaltante quanto il personale da questa proposto alla Direzione e sorveglianza;
- tutti i mezzi necessari per il trasporto del personale e materiali dell'impresa;
- la fornitura od il noleggio degli apparecchi di peso e misura o di prova dei materiali, in particolare dell'apparecchiatura per l'esecuzione della prova di costipazione delle terre A.A.S.H.O. modificata, e di densità in sito; delle apparecchiature relative al controllo della produzione dei prefabbricati (bilancia di flessione, vagli, forme per provini ecc.) e di uno sclerometro Schmidt;
- le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico e ciò secondo le particolari norme di polizia stradale di cui al Codice della Strada in vigore;
- gli oneri derivanti dall'eventuale rallentamento dell'esecuzione dei lavori nelle zone in cui è prescritta la presenza dei funzionari della Soprintendenza Archeologica in fase di esecuzione degli scavi. Il rimborso delle spese sostenute dalla stessa Soprintendenza è posto a carico dell'Ente.
- tutti gli oneri necessari per il rispetto delle prescrizioni degli Enti preposti al controllo di interventi in aree demaniali, comprese tutte le lavorazioni e spese necessarie per il rispetto di tali pareri;
- l'onere del carico, trasporto, scarico e accatastamento del legname derivato dal taglio delle piante, in aree scelte dall'Amministrazione Appaltante, proprietaria del legname.
- tutti gli oneri, nessuno escluso, inseriti nel presente Capitolato e nei vari disciplinari tecnici;
- tutti gli oneri relativi alla redazione del Piano Operativo di Sicurezza e a quant'altro previsto dal D. Lgs. n. 81/2008 riguardo agli obblighi per le imprese;
- Nell'esecuzione delle opere verranno osservate tutte le norme di cui alle vigenti leggi, decreti, regolamenti, circolari e ordinanze emesse per le rispettive competenze dello Stato, della Regione, della Provincia, del

Comune, e degli enti dipendenti dallo Stato, e che comunque possono interessare direttamente o indirettamente l'oggetto del presente appalto.

- Gli oneri per contenere al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio del materiale movimentato e alla viabilità di cantiere, gli ingombri delle piste e strade di servizio esistenti e i tagli di vegetazione, l'alterazione e modificazione di habitat e sistemi naturali sia terrestri sia acquatici.
- L'Appaltatore dichiara espressamente che di tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati si è tenuto conto nello stabilire il prezzo offerto per i lavori, ivi inclusi gli oneri di capitolato e manutenzione opere fino a collaudo e per oneri della sicurezza, i quali compensi a corpo rimarranno fissi ed invariabili per tutta la durata dell'appalto. Non spetteranno quindi altri compensi all'Appaltatore qualora l'importo dell'appalto subisca aumenti o diminuzioni nei limiti stabiliti dal Capitolato Generale, e nella eventualità che l'Amministrazione Appaltante ordinasse modifiche le quali rendessero indispensabile una proroga del termine contrattuale.
- L'Appaltatore non potrà chiedere compensi o indennità di sorta per tutti gli oneri che possano derivare da quanto specificato, nel presente articolo, dovendosi essi considerare compensati con il prezzo offerto.

Art. 20 STRUTTURE E IMPIANTI

- Con la sottoscrizione del contratto d'appalto e della documentazione allegata l'Appaltatore, in conformità di quanto dichiarato espressamente in sede di gara, conferma:
- di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo delle strutture e degli impianti e dei relativi particolari costruttivi e della loro integrale attuabilità;
- di aver verificato le relazioni e constatato la congruità degli elaborati posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento ai risultati delle indagini geologiche e geotecniche, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;
- di avere formulato la propria offerta tenendo conto, in particolare per le opere a corpo, di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto delle indicazioni progettuali, in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità, oltre al corrispettivo indicato al precedente articolo 2;
- di assumere pertanto la piena e incondizionata responsabilità nella esecuzione delle opere appaltate ed i maggiori oneri che dovessero derivare dagli eventuali adeguamenti suddetti, da inserire negli elaborati esecutivi di cantiere.
- Gli eventuali esecutivi di cantiere redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative e di cantiere devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore lavori.
- Qualora si siano resi necessari, in corso d'opera, un aggiornamento e/o una integrazione degli elaborati di strutture posti a base d'appalto regolarmente approvati, l'Appaltatore dovrà provvedere al relativo ulteriore deposito ai sensi della legge n.1086/1971 e successive modifiche e integrazioni; tali aggiornamenti vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.
- Il collaudo statico delle strutture, di cui alle leggi n.1086/1971 verrà eseguito da ingegneri o architetti iscritti ai rispettivi albi professionali, nominati dall'Appaltante, a carico del quale sono i relativi corrispettivi.
- Sono invece a carico dell'Appaltatore tutte le spese e gli oneri inerenti, connessi o dipendenti in relazione agli adempimenti cui è tenuto secondo quanto previsto nel presente e nel successivo articolo, ivi comprese l'esecuzione di prove in laboratorio o in cantiere e la messa a disposizione di mano d'opera, apparecchiature e materiali per le prove di carico e le prove sugli impianti disposte dal Direttore dei lavori o dagli incaricati del collaudo statico o tecnico-amministrativo.

Art. 21 CAMPIONATURE E PROVE TECNICHE

Fermo restando quanto prescritto dall'art. 167 del DPR n. 207/2010 per quanto attiene "*accettazione, qualità ed impiego dei materiali*", costituisce onere a carico dell'Appaltatore, perché compensato nel corrispettivo d'appalto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere con la necessaria tempestività, di propria iniziativa o, in difetto, su sollecitazione della Direzione dei lavori, alla preventiva campionatura di materiali, semilavorati, componenti e impianti, accompagnata dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni e la loro conformità alle prescrizioni contrattuali e integrata, ove necessario, dai rispettivi calcoli giustificativi, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura, da parte della stessa Direzione dei lavori, mediante apposito ordine di servizio.

I campioni e le relative documentazioni accettati e, ove del caso, controfirmati dal Direttore dei lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore, devono essere conservati fino a collaudo nei locali messi a disposizione dell'Appaltante da parte dell'Appaltatore medesimo.

Sono a carico dell'Appaltante, ai sensi e con le modalità di cui all'art. 167, comma 7, del DPR 207/2010, le prove di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie per legge e relative ai materiali e componenti.

Sono invece a carico dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 167, comma 8, dello stesso DPR 207/2010, le ulteriori prove ed analisi, che la direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre per stabilire la rispondenza a requisiti e prestazioni contrattualmente previsti di materiali o componenti proposti dall'Appaltatore.

Per dette prove la direzione lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito **verbale di prelievo** sottoscritto in contraddittorio con l'Appaltatore; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

È altresì a carico dell'Appaltatore la fornitura di apparecchiature, materiali attrezzature necessari per l'esecuzione delle prove, in sito o in laboratorio, richieste dalla Direzione dei lavori e/o dalla Commissione di collaudo in corso d'opera per l'accertamento del collaudo statico, della tenuta delle reti, della sicurezza e della efficienza degli impianti.

L'aggiornamento suddetto è opportuno che venga progressivamente effettuato in corso d'opera, in relazione a materiali, componenti e impianti proposti dall'Appaltatore e posti in opera dopo l'approvazione rispettivamente effettuata dal Direttore dei lavori, il quale, anche attraverso l'esame delle campionature presentate e delle prove di laboratorio effettuate, ne ha verificato la conformità alle prescrizioni contrattuali.

Art. 22 CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Il Direttore dei lavori dell'Appaltante, in base alla contabilità delle opere in corso, redatta in contraddittorio con il rappresentante dell'Appaltatore, provvederà alla redazione di **stati di avanzamento dei lavori ogni qualvolta il credito dell'impresa al netto del ribasso d'asta e delle ritenute di legge raggiunga l'importo minimo di €60.000,00 (euro sessantamila/00).**

Sulla base degli stati d'avanzamento il Responsabile del procedimento provvederà, previa effettuazione dei necessari controlli a campione dei documenti contabili, a redigere i corrispondenti certificati di pagamento, da inoltrare al competente ufficio dell'Appaltante per l'emissione, previo ricevimento di regolare fattura da parte dell'Appaltatore, del relativo mandato di pagamento.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata come segue:

a) per quanto concerne gli **oneri relativi alla sicurezza**, non soggetti a ribasso d'asta, applicando al relativo importo, di cui alla lettera b) del precedente **art. 3**, la percentuale complessiva di avanzamento dei lavori;

b) per quanto concerne le **opere a corpo** applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella **Tabella A appresso riportata**, di ciascuna delle quali va contabilizzata, in occasione di ogni stato d'avanzamento, la quota parte proporzionale al lavoro eseguito.

TABELLA A

LAVORAZIONI OMOGENEE	IMPORTO	PERCENTU
	LAVORAZIONI	ALE
	(euro)	(%)
1 PONTE N. 1 – RIO S. GIUSTA		
Sottoservizi, ripristino copriferro e pulizia vegetazione	€ 23.065,35	6,97
Barriere di sicurezza stradale	€ 12.135,84	3,67
Struttura per barriera di sicurezza stradale	€ 22.271,90	6,73
2 PONTE N. 1 – SUL RIO OVILO'		
Pulizia vegetazione	€ 620,27	0,19
Barriere di sicurezza stradale	€ 11.852,20	3,58
Struttura per barriera di sicurezza stradale	€ 23.299,70	7,04
3 PONTE N. 3 – RIO LA ENA DE LU CAPRIONEDDU		
Demolizioni, scavi e rinterrì	€ 5.613,65	1,70
Sottoservizi	€ 1.772,39	0,54
Calcestruzzo e ferro	€ 26.591,30	8,03
Pavimentazioni e barriere stradali	€ 4.576,33	1,38
4 PONTE N. 4 – COMPLUVIO LOC. AZZANI'		
Demolizioni, scavi e rinterrì	€ 10.047,92	3,04
Calcestruzzo e ferro	€ 28.017,60	8,46
Pavimentazioni e barriere stradali	€ 6.135,98	1,85
Raccordi spondali in gabbioni	€ 2.128,70	0,64
5 PONTE N. 5 – RIO DI L'EA BEDDA		
Demolizioni, scavi e rinterrì	€ 14.319,87	4,33
Sottoservizi	€ 14.648,10	4,43
Calcestruzzo e ferro	€ 33.127,09	10,01
Pavimentazioni e barriere stradali	€ 7.544,83	2,28
6 PONTE N. 6 – RIO PISCINA		
Pulizia vegetazione	€ 620,27	0,19
Barriere di sicurezza stradale	€ 11.684,59	3,53
Struttura per barriera di sicurezza stradale	€ 24.218,25	7,32
7 PONTE N. 7 – LOC. SA PEDRA LONGA – STRADA TIRIDDO' – SS125		
Demolizioni, scavi e rinterrì	€ 14.250,22	4,31
Calcestruzzo e ferro	€ 21.681,96	6,55
Pavimentazioni e barriere stradali	€ 5.895,34	1,78
8 PONTE N. 8 – LOC. SA PEDRA LONGA – STRADA TIRIDDO' – SS125		
Barriere stradali	€ 4.877,04	1,47
TOTALE	€ 330.996,69	100,00

Per l'emissione degli stati di avanzamento, la valutazione dei lavori in corso d'opera avverrà secondo quanto previsto art. 180 del D.P.R. n. 207/2010, con le seguenti pattuizioni particolari ai fini dell'accreditamento in contabilità:

- per le opere in calcestruzzo armato il 90 % alla posa in opera regolarmente accettata dal Direttore dei Lavori e il 10% ad esito positivo del collaudo statico.

Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contravvenzione agli ordini di servizio della direzione dei lavori e non conformi al contratto.

Dall'importo complessivo calcolato come sopra saranno volta per volta dedotti:

A) una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del D.P.R. n. 207/2010, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;

B) l'ammontare dei pagamenti in acconto già precedentemente corrisposti, nonché il progressivo recupero dell'anticipazione, se erogata, e gli eventuali crediti dell'Amministrazione verso l'impresa per somministrazioni fatte e per qualsiasi altro motivo, nonché la penalità in cui l'impresa fosse incorsa, per danni ed altri motivi similari.

Qualora i lavori vengano sospesi su disposizione dell'Amministrazione Appaltante verrà emesso uno stato di avanzamento qualunque sia l'importo maturato alla data della sospensione.

L'ultimo stato di avanzamento sarà pagato qualunque sia il suo ammontare.

I manufatti ed i materiali portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei Lavori per difetti di costruzione (art. 18 D.M. 145/00). Nessun compenso sarà riconosciuto all'impresa per l'impiego di attrezzature e mezzi d'opera necessari per il ripristino e la sistemazione di opere che risultassero non eseguite a perfetta regola d'arte.

L'interesse annuo che verrà riconosciuto all'impresa per somme anticipate di cui art. 186 del D.P.R. n. 207/2010 resta stabilito nella misura del tasso legale vigente.

Art. 23 REVISIONE PREZZI

Ai sensi dell'art. 133, comma 2, del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, non trova applicazione l'art. 1664, primo comma, del codice civile.

Ai sensi dell'art. 133, comma 3, del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, al contratto si applica inoltre il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

Ai sensi dell'art. 133, commi 4 e 5 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento, con le limitazioni imposte dal comma 7 del medesimo articolo.

Art. 24 NORME RELATIVE AI TERMINI PER LA ESECUZIONE DEI LAVORI

I lavori oggetto del presente appalto dovranno essere **ultimati entro e non oltre 290 (duecentonovanta) giorni naturali e consecutivi**, decorrenti dalla data di consegna dei lavori.

Non possono costituire motivo di proroga dell'inizio dei lavori e della loro regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma di esecuzione redatto dall'Appaltatore :

1) il ritardo nell'apprestamento del cantiere e nell'allacciamento per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

2) l'eventuale esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti;

3) l'elaborazione di eventuali esecutivi di cantiere ritenuti necessari dall'Appaltatore in relazione alla propria organizzazione, ai propri mezzi d'opera e ad esigenze legate a subappalti o forniture, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori, in relazione a quanto precisato al precedente articolo 9;

4) il ritardo nella presentazione della documentazione relativa ai requisiti dei subappaltatori ai fini dell'approvazione del subappalto che l'Appaltante deve effettuare entro il termine di 30 giorni;

- 5) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sulle campionature, di prove di carico e di prove sugli impianti;
- 6) il ritardo nella presentazione delle campionature che abbia comportato anche un conseguente ritardo nelle approvazioni nonché il tempo necessario per l'espletamento degli ulteriori adempimenti a carico dell'Appaltatore di cui ai vari articoli del presente *schema di contratto*;
- 7) l'eventuale presentazione, ai sensi dell'art. 162 del DPR n. 207/2010, di varianti migliorative, approvate o meno, compatibili con i disposti di cui all'articolo 132 della legge;
- 8) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra Appaltatore e maestranze.

In relazione a quanto previsto dall'art. 40, comma 3, del DPR n. 207/00, nel tempo contrattuale è compresa l'incidenza dei giorni per recupero avversità atmosferiche.

Art. 25 PENALI IN CASO DI RITARDO

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo **1,00 per mille (uno per mille)** dell'importo contrattuale (D.P.R. n. 207/2010, art. 145).

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'art 154, comma 6 del DPR 207/10;
- nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
- nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori.

L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 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 trova applicazione l'art.135 Dlgs 163/2006, in materia di risoluzione del contratto.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 26 ULTIMAZIONE DEI LAVORI – CONTO FINALE - GRATUITA MANUTENZIONE

L'ultimazione dei lavori, in conformità di quanto disposto dall'art. 199, comma 1, del DPR n. 207/2010 deve essere formalmente comunicata per iscritto dall'Appaltatore al Direttore dei lavori, il quale, previa formale convocazione dell'Appaltatore medesimo, provvede ad effettuare il relativo accertamento in contraddittorio, a redigere in duplice originale, in caso di esito positivo, apposito **certificato** sottoscritto anche dall'Appaltatore o da suo rappresentante ed a trasmetterlo al Responsabile del procedimento per la relativa conferma.

Ove ricorrano le condizioni di cui all'art. 199, comma 2, del DPR n. 207/2010, il Direttore dei lavori può rilasciare il certificato di ultimazione qualora accerti la mancata esecuzione di lavorazioni del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori, assegnando formalmente, nello stesso certificato, il termine perentorio di 30 giorni per il relativo completamento e fissando la data per l'effettuazione dell'accertamento in contraddittorio dell'intervenuto adempimento, con la specificazione che la verbalizzazione del **mancato rispetto del termine** suddetto **comporta** automaticamente **l'inefficacia del certificato** di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto integrale completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Copia conforme del certificato di ultimazione viene rilasciata dal Responsabile del procedimento all'Appaltatore che ne abbia fatto richiesta.

Entro **90 giorni** dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il **Direttore dei lavori redige il conto finale** e lo trasmette al Responsabile del procedimento in conformità di quanto disposto dall'art. 200, comma 1, del DPR n. 207/2010, unitamente a propria relazione e alla documentazione di cui al comma 2 dello stesso articolo.

Il conto finale deve essere sottoscritto dall'Appaltatore o dal suo rappresentante, con o senza riserve e con le modalità e le conseguenze di cui all'articolo 201 del citato DPR n. 207/2010, entro **30 giorni** dall'invito che il Responsabile del procedimento provvede a rivolgergli per iscritto, previo svolgimento delle verifiche di sua competenza.

Il conto finale viene trasmesso, nei successivi 30 giorni, all'organo di collaudo a cura dello stesso Responsabile del procedimento, unitamente a propria relazione finale riservata, alla documentazione di cui all'art. 202 del richiamato DPR n. 207/2010 integrata dalla ulteriore documentazione di cui all'art. 190 dello stesso Decreto, nonché all'esito dell'avviso ai creditori di cui all'art. 217 del Decreto medesimo e alla dichiarazione di esistenza o meno di intervenuta **cessione dei crediti**.

Secondo il disposto del comma 4 del richiamato art. 217 del D.lgs n. 207/2010 fa carico all'organo di collaudo la responsabilità nel custodire la documentazione ricevuta, che va trasmessa in originale, ma il Responsabile del procedimento è tenuto a duplicarla prima della trasmissione e a custodirne copia conforme.

Ai sensi di quanto disposto dall'art. 141 del D. Lgs 163/06 e successive modificazioni e integrazioni, il pagamento del saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, mentre l'Appaltatore risponde per difformità e vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati prima che il collaudo divenga definitivo.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere alla custodia ed alla buona conservazione, nonché alla gratuita manutenzione per tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione del collaudo, ferma restando la facoltà dell'Appaltante di richiedere la consegna anticipata di tutte o parte delle opere ultimate, al fine della relativa utilizzazione, previa redazione, da parte dell'organo di collaudo, del verbale di cui all'art. 230 del DPR n. 207/2010.

I lavori di gratuita manutenzione, legati a difetti di esecuzione, ritenuti indifferibili a insindacabile giudizio dell'Appaltante, alla cui esecuzione l'Appaltatore non abbia provveduto nei termini che gli siano stati prescritti, sono eseguiti direttamente in economia dallo stesso Appaltante, con applicazione delle procedure di cui all'art. 125, comma 6, lettera f) del D.Lgs 163/06, con addebito della relativa spesa all'Appaltatore inadempiente.

Art. 27 TERMINI PER IL COLLAUDO

Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel Capitolato Speciale, nei disciplinari tecnici e nel presente schema di contratto.

Art. 28. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla manutenzione fino al collaudo.

Art. 29. OBBLIGHI DELLE DITTE ESECUTRICI IN MATERIA RETRIBUTIVA, PREVIDENZIALE E ASSICURATIVA

Ai sensi dell'art. 118 comma 6 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, l'appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori, ed è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori:

- una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto applicato ai lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera a) e b) del D.lgs. 81/2008 nel testo vigente;
- copia della denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile competente per il territorio in cui si svolgono i lavori.

L'appaltatore entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, deve predisporre e consegnare alla stazione appaltante, il piano operativo di sicurezza di cui all'art. 89 comma 1 lettera h) del D.lgs. 81/2008 o eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento.

Le imprese subappaltatrici sono obbligate a fornire alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei rispettivi lavori:

- una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto applicato ai lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera a) e b) del D.lgs. 81/2008 nel testo vigente;
- copia della denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile competente per il territorio in cui si svolgono i lavori.
- copia del piano di cui all'art. 131 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163

Le imprese esecutrici ma non subappaltatrici (quali le imprese fornitrici in opera di materiali finiti) sono obbligate a fornire alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei rispettivi lavori:

- un certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato, completo delle eventuali necessarie abilitazioni di cui alla legge 46/90 (per quanto non abrogato), ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera a) del D.lgs. 81/2008 nel testo vigente;
- una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto applicato ai lavoratori dipendenti, ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera b) del D.lgs. 81/2008 nel testo vigente
- copia del piano di cui all'art. 131 del D.lgs. 12 aprile 2006, n.163

I lavoratori autonomi sono obbligati a fornire alla Stazione Appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei rispettivi lavori:

- un certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato, completo delle eventuali necessarie abilitazioni di cui alla legge 46/90 (per quanto non abrogato), ai sensi dell'art. 90 comma 9 lettera a) e b) del D.lgs. 81/2008 nel testo vigente.

Ai sensi e per effetto dell'art. 36 bis, comma 3, della legge 4 agosto 2006, n. 248, i datori di lavori debbono munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

Ai sensi e per effetto dell'art. 36 bis, comma 4, della legge 4 agosto 2006, n. 248, i datori di lavoro con meno di dieci dipendenti possono assolvere all'obbligo di cui al comma 3 mediante annotazione, su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del Lavoro territorialmente competente da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Ai fini del presente comma, nel computo delle unità lavorative si tiene conto di tutti i lavoratori impiegati a prescindere dalla tipologia dei rapporti di lavoro instaurati, ivi compresi quelli autonomi per i quali si applicano le disposizioni di cui al comma 3.

Per quanto riguarda l'inadempienza retributiva di cui all'art. 5 del D.P.R. 207/10, posto che la stazione Appaltante non provvederà direttamente al pagamento dei subappaltatori, non si provvederà al pagamento delle inadempienze retributive ma verrà trattenuta dai pagamenti una quota parte pari all'importo calcolato mediante l'incidenza della manodopera.

In caso di controdeduzioni da parte dell'Appaltatore in ordine ai contestati pagamenti il RUP trasmetterà la questione alla direzione provinciale del lavoro.

Art. 30. VERIFICHE PERIODICHE DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA

L'appaltatore e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici ai sensi dell'art. 118, comma 6, del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, devono trasmettere alla stazione appaltante periodicamente, con cadenza quadrimestrale, copia

dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

Il Direttore dei Lavori ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

In occasione dell'emissione di ciascuno stato di avanzamento lavori, ed a lavori ultimati in occasione del collaudo, e per quanto riportato all'art. 6 del D.P.R. 207/10, la Stazione Appaltante provvederà a richiedere il Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC) relativo all'appaltatore e ad ogni subappaltatore.

Art. 31. VARIAZIONE DEI LAVORI

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 161 e 162 del regolamento D.P.R. n. 207/2010, dall' art. 43, comma 8 D.P.R. n. 207/2010, e dall'articolo 132 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163.

Art. 32 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

Si procederà alla risoluzione del contratto nei casi e con le modalità previsti dall'art. 132, commi 4 e 5, e dagli artt. 134, 135, 136, 137 e 138 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163.

Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria

In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163.

Art. 33. DANNI DI FORZA MAGGIORE

I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall' art. 166 del D.P.R. n. 207/2010.

I danni riconosciuti esclusivamente di forza maggiore, purché provocati da eventi eccezionali, saranno compensati all'impresa ai sensi del Regolamento.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'appaltatore ne fa denuncia al Direttore dei Lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

Appena ricevuta la denuncia, il Direttore dei Lavori procederà, redigendone processo verbale, all'accertamento:

- a) dello stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- b) delle cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
- c) della eventuale negligenza indicandone il responsabile;
- d) dell'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei Lavori;
- e) dell'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il compenso, per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto.

Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Frattanto l'appaltatore non può, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso è dovuto per danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera. Sono a carico esclusivo dell'impresa i lavori occorrenti per rimuovere le materie per smottamenti del terreno per qualunque causa scoscese nei cavi e durante gli scavi anche in zone disagiate, da qualsiasi causa prodotte, anche eccezionale, compresi gli afflussi di acque meteoriche o sotterranee di qualunque intensità, nonché le piene, anche improvvise e straordinarie, dei corsi d'acqua prossimi ai lavori ed ai cantieri.

I danni prodotti da piene ai lavori di difesa di corsi d'acqua o da mareggiate, quando non siano stati ancora iscritti a libretto sono valutati in base alla misurazione provvisoria fatta. Mancando la misurazione, l'appaltatore può dare la dimostrazione dei lavori eseguiti con idonei mezzi di prova, esclusa solo quella testimoniale.

L'impresa, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavori, è obbligata ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisorie ed usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere, per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse. I materiali approvvigionati in cantiere ed a piè d'opera, come pure le tubazioni, pezzi speciali ed apparecchiature di qualsiasi tipo, nonché eventuali manufatti prefabbricati, sino alla loro completa messa in opera ed a prove e rinterro eseguiti, rimarranno a rischio e pericolo dell'impresa per qualunque causa di deterioramento o perdita e potranno essere sempre rifiutati se al momento dell'impiego non saranno più ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

In particolare non verranno comunque riconosciuti, anche se determinati da causa di forza maggiore, i danni che dovessero verificarsi nella costruzione delle opere, ove l'impresa non avesse scrupolosamente osservato quanto esplicitamente prescritto in merito nel Capitolato Speciale; in questo ultimo caso l'impresa sarà tenuta anzi a ripristinare a suo carico e spese anche eventuali materiali forniti dall'Amministrazione.

Art. 34. CONTROVERSIE

Ai sensi dell'art. 240 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dal medesimo articolo. L'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al venti per cento dell'importo contrattuale. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'[articolo 112](#) e del regolamento, sono stati oggetto di verifica (art. 240-bis del D.P.R. 207/10).

Ai sensi dell'articolo 239 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1 e l'appaltatore confermi le riserve, per la definizione delle controversie è esclusa la competenza arbitrale dell'art. 241 del D.lgs. 12 aprile 2006, n. 163. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, non risolte così come precedentemente descritto, è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro del tribunale di Cagliari ed è esclusa la competenza arbitrale. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Art. 35 SPESE CONTRATTUALI - ONERI FISCALI

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 8 del DM n. 145/2000, tutti gli oneri inerenti e conseguenti alla stipulazione e registrazione del contratto di appalto, compresi quelli tributari. A carico esclusivo dell'Appaltatore restano, altresì, le imposte e in genere qualsiasi onere, che, direttamente o indirettamente, nel presente o nel futuro, abbia a gravare sulle forniture e opere oggetto dell'appalto, che contrattualmente risultavano a suo carico, anche qualora la tassa, l'imposta o l'onere qualsiasi risulti intestato a nome dell'Appaltante. L'imposta sul valore aggiunto è regolata come per legge.

NORME TECNICHE DI ESECUZIONE OPERE CIVILI

CAPO II DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBI E PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE PER FOGNATURE

Art. 36 Elenco dei riferimenti a norme

Fanno parte integrante del presente disciplinare, seppur non materialmente allegate, le seguenti norme richiamate e i relativi aggiornamenti:

UNI EN 598 :2007 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per fognatura

UNI EN 545:2007 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua.
Requisiti e metodi di prova

UNI EN 681-1:2004 Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata.

UNI EN 476:1999 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità

UNI EN 773:2002 Requisiti generali per i componenti utilizzati nelle reti di scarico, tubazioni, connessioni e collettori di fognatura, funzionanti sotto pressione idraulica

UNI EN 15189:2007 Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 14628:2006 Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di polietilene per tubi - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 14901:2006 Tubazioni, raccordi e accessori di ghisa duttile - Rivestimento epossidico (rinforzato) dei raccordi e degli accessori di ghisa duttile - Requisiti e metodi di prova

UNI ISO 8180:1986 Condotte di ghisa sferoidale. Manicotto di polietilene.

UNI EN 10204 :2005 Prodotti metallici – Tipi di documento di controllo

UNI ISO 10802 :1994 Prove idrostatiche dopo posa – Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale

Art. 37 Campo di applicazione

Il presente disciplinare tecnico, specifica gli aspetti generali dei sistemi di tubazioni in ghisa sferoidale per fognatura, e si applica ai tubi in ghisa sferoidale, raccordi, valvole, loro giunzioni ed accessori e a raccordi con altri componenti di altri materiali e relativi accessori.

Art. 38 Termini e definizioni

Si applicano i termini e le definizioni di cui alla norma UNI EN 598 – paragrafi 3.1÷3.36.

Art. 39 Tubazioni, raccordi e pezzi speciali

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

I tubi, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale dovranno rispettare le prescrizioni tecniche ed i prospetti dimensionali della norma UNI EN 598 – paragrafi 4.1, 4.2, 4.3 e 8.1, 8.2, 8.3 – inerenti materiali, dimensioni, tolleranze, caratteristiche meccaniche, prestazioni, ecc..

Le pressioni ammissibili dei tubi e dei raccordi per fognature in pressione devono essere quelle fornite nell'appendice A della UNI EN 598.

I tubi ed i raccordi per fognature devono essere sottoposti alle prove di tenuta secondo i paragrafi 6.5 e 6.6 della norma UNI EN 598.

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

• **Resistenza a trazione minima R_m** 420 Mpa

• **Allungamento minimo dopo rottura A**

1. Da DN80 a DN1000: 10 % per tubi centrifugati
5 % per tubi non centrifugati, raccordi, accessori
2. Da DN1100 a DN2000: 7 % per tubi centrifugati
5 % per tubi non centrifugati, raccordi, accessori

• **Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2%:**

≥ 270 Mpa , con A > 12%, per DN da 40 a 1000,
con A > 10%, per DN superiori a 1000
≥ 300 Mpa, negli altri casi.

• **Durezza Brinell [HB]:**

≤ 230 per i tubi
≤ 250 per raccordi e accessori

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

Per quanto riguarda i tubi con giunto a bicchiere e ad estremità liscia, le dimensioni dovranno rispondere a quanto indicato nella seguente tabella:

DN	Diametro esterno DE		mm			
	mm		Tubi in pressione		Tubi a gravità	
	Nominale	Tolleranza	Nominale	Tolleranza *	Nominale	Tolleranza*
80	98	+1/-2.7	4,8	-1,3	3,4	-1,0
100	118	+1/-2.8	4,8	-1,3	3,4	-1,0
125	144	+1/-2.8	4,8	-1,3	3,4	-1,0
150	170	+1/-2.9	4,8	-1,3	3,4	-1,0
200	222	+1/-3.0	4,9	-1,3	3,4	-1,0
250	274	+1/-3.1	5,3	-1,6	4,1	-1,0
300	326	+1/-3.3	5,6	-1,6	4,8	-1,0
350	378	+1/-3.4	6,0	-1,7	5,5	-1,2
400	429	+1/-3.5	6,3	-1,7		
450	480	+1/-3.6	6,7	-1,8		
500	532	+1/-3.8	7,0	-1,8		
600	635	+1/-4.0	7,7	-1,9		
700	738	+1/-4.3	9,6	-2,0		
800	842	+1/-4.5	10,4	-2,1		
900	945	+1/-4.8	11,2	-2,2		
1.000	1.048	+1/-5.0	12,0	-2,3		
1.100	1.152	+1/-6.0	14,4	-2,4		
1.200	1.255	+1/-6.0	15,3	-2,5		
1.400	1.462	+1/-6.6	17,1	-2,7		
1.500	1.565	+1/-7.0	17,9	-2,8		
1.600	1.668	+1/-7.4	18,9	-2,9		
1.800	1.875	+1/-8.2	20,7	-3,1		
2.000	2.082	+1/-9.0	22,5	-3,3		

* Lo spessore minimo può apparire localmente solo in pochi punti distanti, non lungo la circonferenza del tubo.

Le prestazioni dei tubi, raccordi, e accessori devono essere conformi ai requisiti e prescrizioni dai punti 5.2 a 5.10 della UNI EN 598. Ciò ne garantisce l'idoneità all'impiego nel campo delle fognature in conformità della UNI EN 476 e della UNI EN 773, per quanto applicabili.

Art. 40 Giunti

I tubi potranno essere muniti dei seguenti tipi di giunti:

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

Le prestazioni dei giunti devono essere conformi ai requisiti e prescrizioni dai punti 5.2 a 5.10 della UNI EN 598. Ciò ne garantisce l'idoneità all'impiego nel campo delle fognature in conformità della UNI EN 476 e della UNI EN 773, per quanto applicabili.

I materiali costituenti le guarnizioni in elastomero devono essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 681-1, tipo WC o WG.

Qualora per le guarnizioni dovessero essere per necessità costituite da materiale diverso dalla gomma, tale materiale dovrà risultare conforme alla corrispondente norma europea oppure, in assenza di questa, alla corrispondente norma ISO.

Giunti elastici

I tubi ed i raccordi con giunti elastici devono essere conformi a quanto previsto nel paragrafo 4.2.2.1 della norma UNI EN 598, per quanto concerne il diametro esterno dell'estremità liscia e le tolleranze. Ciò comporta la possibilità di interconnessione tra componenti dotati di differenti tipi di giunti elastici.

Ogni tipo di giunto elastico deve essere comunque progettato per soddisfare i requisiti prestazionali di cui al capitolo 5 della UNI EN 598.

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

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

- 3° 30' da DN80 a DN300
- 2° 30' da DN350 a DN600
- 1° 30' da DN700 a DN2000.

Anche il gioco assiale ammissibile deve essere dichiarato dal fabbricante.

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

-giunto elastico a serraggio meccanico

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

-giunto elastico a serraggio automatico

La tenuta è ottenuta automaticamente attraverso la forma della guarnizione che è bloccata in una sede apposta nel bicchiere. La guarnizione quindi non viene infilata nel tubo da installare come nei casi del giunto a serraggio meccanico, ma nel bicchiere del tubo già posato avendo cura di cospargere il bicchiere, la guarnizione e l'estremità del tubo da installare con idonea pasta lubrificante.

Giunti elastici antisfilamento

Lo scostamento angolare ammissibile dichiarato dal fabbricante deve risultare non minore della metà di quello indicato per i giunti elastici al punto 5.5.1 della UNI EN 598.

Valgono le prescrizioni di cui al paragrafo 5.5.4 della UNI EN 598.

Giunti a flangia

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

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

Il fabbricante deve precisare nei suoi cataloghi se i suoi prodotti sono normalmente forniti con flangie fisse o con flangie orientabili, anche se tale elemento non ha influenza sull'interconnessione. Le guarnizioni dei giunti a flangia possono essere fra quelle indicate nella norma EN 1514.

I requisiti di prestazione dei giunti a flangia devono rispettare le relative prescrizioni della UNI EN 545.

Art. 41 Rivestimenti interni ed esterni per i tubi

Se non diversamente specificato tutti i tubi devono essere forniti:

- con un rivestimento esterno di zinco metallico con strato di finitura, conforme alle prescrizioni del paragrafo 4.4.2 della norma UNI EN 598;

- con un rivestimento interno in malta di cemento alluminoso, conforme alle prescrizioni del paragrafo 4.4.3 della norma UNI EN 598.

In relazione alle condizioni di impiego esterne ed interne (Appendice B della UNI EN 598), può altresì essere richiesta nel capitolato speciale d'appalto la fornitura di tubi con rivestimenti diversi da quelli sopraindicati e compresi tra quelli seguenti,

1. Rivestimenti esterni:

1. rivestimento di vernice ricca di zinco avente una massa non minore di 150g/m² con strato di finitura;
2. rivestimento rinforzato di zinco avente una massa non minore di 200g/m² con strato di finitura;
3. rivestimento con manicotto di polietilene (in aggiunta al rivestimento di zinco con strato di finitura); tale rivestimento dovrà essere conforme alla norma UNI ISO 8180:1986.
4. rivestimento di zinco-alluminio con o senza altri metalli, avente una massa non minore di 400g/m² con strato di finitura;
5. rivestimento in polietilene estruso, applicato in conformità alla norma UNI EN 14628;
6. rivestimento in poliuretano, applicato in conformità alla norma UNI EN 15189;
7. rivestimento in malta di cemento rinforzata avente spessore nominale di almeno 5 mm;
8. nastro adesivo.

2. Rivestimenti interni:

1. vernice bituminosa;
2. rivestimento di malta di cemento diverso da quello alluminoso;
3. rivestimento epossidico;
4. rivestimento in poliuretano.

3. Rivestimento della zona di giunzione:

1. resina epossidica;
2. rivestimento in poliuretano.

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

Ad eccezione dei tubi destinati al solo trasporto dell'acqua piovana, le superfici che possono venire a contatto con gli scarichi (superficie interna del bicchiere e superficie esterna dell'estremità a incastro) devono essere rivestite di una resina sintetica (epossidica, poliuretano, ecc.) conformemente al punto 4.4.4 della UNI EN 598.

Tutti i rivestimenti interni devono comunque essere conformi alle eventuali ulteriori prescrizioni di capitolato speciale d'appalto.

I tubi flangiati devono essere rivestiti come i raccordi.

Art. 42 Rivestimenti interni ed esterni per i raccordi e gli accessori

Se non diversamente specificato, tutti gli accessori ed i raccordi dovranno essere forniti con un rivestimento interno ed esterno epossidico. Tale rivestimento deve essere conforme alle prescrizioni dei paragrafi 4.5.2 (quindi rispondente ai requisiti applicabili della UNI EN 14901), 5.8 e 5.9 della norma UNI EN 598.

In relazione alle condizioni di impiego esterne ed interne (Appendice B della UNI EN 598), può altresì essere richiesta nel capitolato speciale d'appalto la fornitura di raccordi ed accessori con rivestimenti diversi da quelli sopraindicati e compresi tra quelli seguenti

4. Rivestimenti esterni:

1. vernice bituminosa;
2. rivestimento di zinco con strato di finitura;
3. rivestimento con manicotto di polietilene (in aggiunta al rivestimento con vernice bituminosa o al rivestimento di zinco con strato di finitura); tale rivestimento dovrà essere conforme alla norma UNI ISO 8180:1986;
4. rivestimento di poliuretano;
5. nastro adesivo;

5. Rivestimenti interni:

1. rivestimento di malta di cemento alluminoso come da paragrafo 4.4.3. della UNI EN 598;
2. rivestimento di malta di cemento d'altoforno;
3. rivestimento di poliuretano.

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

Art. 43 Marcatura dei tubi e dei raccordi

Dovrà essere eseguita in conformità alla norma UNI EN 598 – paragrafo 4.6.

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

- nome e marchio della ditta produttrice;
- anno di fabbricazione;
- designazione della ghisa sferoidale;
- diametro nominale DN;
- se del caso, la classificazione delle flange secondo la PN;
- identificazione dell'applicazione (a gravità o in pressione);
- il riferimento alla norma UNI EN 598.

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

Art. 44 Valutazione della conformità

Per quanto concerne la valutazione della conformità si applicano le prescrizioni del capitolo 9 della norma UNI EN 598.

Art. 45 Certificazioni e documentazione

La fornitura dovrà essere di norma accompagnata dai seguenti documenti:

- certificato, in originale o copia conforme, di conformità alla norma EN ISO 9001 del sistema di controllo della produzione del fabbricante (FPC) o del sistema di gestione della qualità del fabbricante di cui faccia parte il sistema di controllo della produzione, rilasciato da organismo accreditato secondo la EN 45012. Tale accreditamento deve essere stato effettuato dal SINCERT, o da altro organismo che abbia sottoscritto con il SINCERT l'accordo "European Cooperation for Accreditation" (EAC);
- dichiarazione di conformità all'ordine di tipo 2.1, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 598 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante;

Qualora il capitolato speciale d'appalto lo richieda espressamente, in luogo della dichiarazione di cui al precedente punti 2) la fornitura dovrà essere accompagnata da uno dei seguenti documenti:

- dichiarazione di conformità all'ordine di tipo 2.2, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 598 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante; tale dichiarazione dovrà riportare i risultati dei controlli non specifici svolti dal produttore, cioè delle prove effettuate in conformità alle proprie procedure per valutare la rispondenza dei prodotti ai requisiti richiesti, compresi i risultati dei collaudi di tipo di cui al paragrafo 9.2 della UNI EN 598;
- certificato di ispezione di tipo 3.1, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, contenente la dichiarazione di conformità ai requisiti dell'ordine, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 598 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante; tale dichiarazione dovrà riportare i risultati dei controlli specifici svolti dal produttore, prima della consegna, sui prodotti oggetto di fornitura, ossia delle prove effettuate secondo la specifica di prodotto, per valutare la rispondenza dei prodotti ai requisiti richiesti;
- certificato di ispezione di tipo 3.2, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, contenente la dichiarazione di conformità ai requisiti dell'ordine, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 598 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante e dal rappresentante incaricato dalla stazione appaltante; tale dichiarazione dovrà riportare i risultati dei controlli specifici svolti dal produttore, prima della consegna ed alla presenza del sopradetto rappresentante, sui prodotti oggetto di fornitura, ossia delle prove effettuate secondo la specifica di prodotto, per valutare la rispondenza dei prodotti ai requisiti richiesti.

Nel caso sia richiesto il certificato di ispezione di tipo 3.2, l'appaltatore dovrà avvertire con congruo preavviso la stazione appaltante dell'inizio della fabbricazione dei materiali da fornire da parte del produttore, in maniera da poter garantire la presenza del proprio rappresentante incaricato.

Art. 46 Prove di accettazione dei tubi e dei pezzi speciali

Generalità

La stazione appaltante disporrà comunque sulla fornitura approvvigionata in cantiere, a cura di un proprio rappresentante o di un laboratorio qualificato di sua fiducia, tutti quei controlli e prove ritenute utili all'accertamento della rispondenza della fornitura alle prescrizioni del presente disciplinare.

A tal fine l'intera fornitura sarà suddivisa in singole partite di materiali il più possibile omogenee dal punto di vista sia della forma sia della fabbricazione.

La formazione delle partite di materiali approntati, su cui saranno eseguite le operazioni di controllo e prova da parte del rappresentante della stazione appaltante, avverrà di norma secondo i seguenti criteri, salvo particolari accordi che verranno presi tra le parti in relazione ai quantitativi effettivi di materiali compresi nell'appalto.

I tubi verranno suddivisi in partite di cento elementi di uguale diametro e spessori, fabbricati in successione.

I pezzi speciali in partite del peso complessivo di 10 tonn circa, composte possibilmente da elementi colati in successione e che abbiano ricevuto, eventualmente, lo stesso trattamento termico.

Dalle partite di materiali prodotti verranno prelevati, a discrezione del rappresentante della stazione appaltante, saggi per le prove in numero esuberante rispetto a quello strettamente necessario, per eventuali prove ripetute. I saggi dovranno essere prelevati dalle testate lisce dei tubi stessi e dai raccordi.

Tutti i tubi, sui quali saranno stati prelevati saggi per le prove di accettazione, saranno accettati dalla stazione appaltante come se avessero la loro lunghezza normale.

Controllo dei difetti superficiali

Si eseguirà il controllo dei difetti superficiali sui tubi e sui pezzi speciali approvvigionati in cantiere. Le pareti interne ed esterne dovranno essere sbavate con cura e pulite.

Il controllo sarà effettuato a vista, e cioè senza il soccorso di apparecchiature di ingrandimento.

Al controllo i tubi ed i pezzi speciali dovranno risultare esenti da difetti superficiali tali da nuocere al loro impiego.

Controllo delle dimensioni

Si eseguirà il controllo delle dimensioni sarà eseguito sui tubi e sui pezzi speciali allo stato di fornitura, secondo quanto previsto dal paragrafo 6.1 della norma UNI EN 598.

Prova di trazione

Si eseguirà, presso laboratorio qualificato di fiducia della stazione appaltante, la prova di trazione su provette estratte da un saggio per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante della stazione appaltante.

La prova di trazione sarà effettuata secondo quanto previsto dal paragrafo 6.3 della norma UNI EN 598.

Prova di durezza

Si eseguirà, presso laboratorio qualificato di fiducia della stazione appaltante, la prova di trazione su un campione per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante della stazione appaltante.

La prova di trazione sarà effettuata secondo quanto previsto dal paragrafo 6.4 della norma UNI EN 598.

Prove sui rivestimenti

Si eseguiranno, presso laboratorio qualificato di fiducia della stazione appaltante, le prove sui rivestimenti relativamente a un campione per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante della stazione appaltante.

Le prove sui rivestimenti saranno effettuate secondo quanto previsto dai paragrafi 6.7, 6.8 e 6.9 della norma UNI EN 598.

Prove sulle guarnizioni

Su un quantitativo non maggiore del 10% (dieci per cento) del numero di elementi approvvigionati saranno effettuati i controlli dei difetti superficiali ed eventualmente il controllo delle dimensioni.

Al controllo dei difetti superficiali le guarnizioni di gomma dovranno presentare omogeneità di materiale, assenze di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli. Saranno tollerati solamente segni, ridottissimi in numero e dimensioni, derivanti da eventuale stampaggio per iniezione. La superficie degli anelli deve essere liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità o particelle di materiale estraneo. Sono escluse anche porosità o inclusioni d'aria nella massa. Le sbavature dovranno essere ridotte ad un minimo che non pregiudichi la tenuta dell'acqua. Eventualmente l'asportazione della bava può essere ottenuta mediante leggera molatura.

Il controllo delle dimensioni consisterà nella verifica della rispondenza alle dimensioni prescritte nella eventuale norma relativa al tipo di giunto utilizzato.

Su un quantitativo non maggiore dell'1% (uno per cento) del numero di elementi costituenti le singole partite saranno effettuate le prove necessarie a verificare la rispondenza del materiale costitutivo alle prescrizioni della norma EN 681.1 tipo WC o WG.

Le prove chimiche, che potranno essere effettuate sui campioni di gomma, avranno lo scopo di accertare la presenza nella miscela di elementi non ammessi dalle presenti norme e di verificare, inoltre, che i tenori percentuali rientrino nei valori prescritti.

Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione dei tubi, raccordi, accessori

Difetti superficiali

Qualora alcuni tubi o pezzi speciali presentassero leggere imperfezioni superficiali la ditta produttrice potrà rimediare sotto la propria responsabilità, nei modi che riterrà opportuno. Difetti, sempre di secondaria importanza, potranno essere riparati solamente con il consenso preventivo del rappresentante della stazione appaltante. Nella riparazione la ditta produttrice potrà impiegare qualsiasi provvedimento precedentemente sperimentato, anche la saldatura, assumendosi comunque ogni responsabilità sulla riuscita del lavoro di riparazione. I tubi ed i pezzi speciali che presentassero imperfezioni o difetti, ritenuti a giudizio del rappresentante della stazione appaltante di notevole importanza ai fini dell'impiego, saranno senz'altro rifiutati.

Controllo delle dimensioni

I tubi ed i pezzi speciali, le cui dimensioni presentassero al controllo differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

Prova di trazione

Se i valori della resistenza a rottura, del limite elastico allo 0,2% e dell'allungamento percentuale a rottura risultassero, nella prova di trazione di una provetta, inferiori ai minimi prescritti in precedenza, la prova sarà ripetuta ancora su due provette ricavate dagli altri saggi della medesima partita dei materiali.

I risultati di queste due riprove dovranno soddisfare alle prescrizioni altrimenti la partita dei materiali, cui le prove si riferiscono, sarà rifiutata.

Nell'esame dei risultati della prova di trazione non si terrà conto dell'esito di prove eseguite su provette che presentassero evidenti difetti di natura accidentale.

Prove di durezza

Se il valore della durezza Brinell risultasse superiore ai massimi prescritti in precedenza, la prova sarà ripetuta ancora su due provette ricavate dagli altri saggi della medesima partita dei materiali.

I risultati di queste due riprove dovranno soddisfare alle prescrizioni altrimenti la partita dei materiali, cui le prove si riferiscono, sarà rifiutata.

Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione delle guarnizioni

Gli anelli di guarnizione, che presentassero difetti superficiali, ritenuti a giudizio del rappresentante della Stazione appaltante nocivi ai fini del loro impiego, saranno senz'altro rifiutati.

Gli anelli di guarnizione, le cui dimensioni presentassero, al controllo, differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

Se le caratteristiche degli anelli di guarnizione risultassero, nelle prove fisiche sull'1% (uno per cento) del quantitativo fornito, non rispondenti alle prescrizioni, le prove saranno ripetute ancora su un altro quantitativo pari al 2% (due per cento).

In caso di esito positivo gli anelli di guarnizione forniti verranno senz'altro accettati; in caso contrario saranno rifiutati.

Art. 47 Posa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale

Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi

Il carico, il trasporto, 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, crinature, 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.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

Al fine di tutto quanto sopra il carico, trasporto e scarico dei tubi dovrà essere condotto nel rispetto delle relative prescrizioni tecniche del produttore, che dovranno essere fornite – in copia redatta in lingua italiana – alla direzione lavori prima della consegna della fornitura.

L'accatastamento dei tubi

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto in 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.

In ogni caso, l'accatastamento dei tubi dovrà essere condotto nel rispetto delle relative prescrizioni tecniche del produttore, che dovranno essere fornite – in copia redatta in lingua italiana – alla direzione lavori prima della consegna della fornitura.

Il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

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.

In ogni caso, il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori dovrà essere condotto nel rispetto delle relative prescrizioni tecniche del produttore, che dovranno essere fornite – in copia redatta in lingua italiana – alla direzione lavori prima della consegna della fornitura.

Lo sfilamento dei tubi

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo i criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento .

Nel depositare i tubi, a debita distanza, dallo scavo è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

Operazioni preliminari alla posa

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; 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 soltanto l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino con le modalità sottodescritte.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e dei 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.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul letto di posa, eliminata ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui. Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso.

Taglio dei tubi

Preliminarmente occorre verificare il diametro esterno della tubazione sul filo del taglio e tracciare il piano del taglio.

Si procede quindi al taglio con l'utilizzo dell'utensile più idoneo anche in relazione al diametro (tranciatrice mola – disco, molatrice angolare o sega pneumatica per tagli trasversali nel caso di grandi diametri). Si ripristina quindi il cianfrino e si rimuovono le sbavature del taglio al fine di evitare rotture delle guarnizioni. Viene quindi ripristinato il rivestimento nella parte danneggiata dalle operazioni di taglio.

Ripristino del rivestimento esterno

Questa operazione può rendersi necessaria:

- sull'orlo dell'estremità liscia del tubo in caso di taglio;
- in caso di danneggiamento per altre cause del rivestimento, dopo avere messo a nudo il metallo;

Le fasi del lavoro comprendono:

- spazzolatura;
- asciugatura;
- preparazione del prodotto epossidico bicomponente;
- applicazione del prodotto mediante una spatola;
- accelerazione della polimerizzazione mantenendo una temperatura > 10°C mediante il passaggio di fiamma o di aria calda.

Ripristino del rivestimento interno

Questa operazione può rendersi necessaria per ripristinare danni dovuti a incidenti o movimentazione non accurata. Il rivestimento interno in malta di cemento alluminoso si considera riparabile per danni non troppo estesi ovvero:

- superficie < 0,10 m²;
- lunghezza del danno inferiore ad un quarto della circonferenza del tubo ed a condizione che la parete del tubo non presenti deformazioni localizzate. In assenza di queste condizioni dovrà effettuarsi il taglio della parte danneggiata.

Viene impiegata una malta costituita da cemento alluminoso, sabbia fine, acqua ed emulsione acrilica.

Le fasi del lavoro comprendono:

- eliminazione rivestimento danneggiato;
- pulizia con spazzola metallica;
- applicazione mediante cazzuola;
- finiture con spatola ed ispezione visiva;
- applicazione strato protettivo (acqua ed emulsione);

–creazione di adeguata umidità fino a presa avvenuta.

Posa delle giunzioni

L'accoppiamento di tubi in ghisa sferoidale può avvenire con due tipi di giunzione, ambedue con guarnizione di gomma alloggiata in apposito cavo del bicchiere.

La posa in opera del Giunto Elastico Automatico richiede degli speciali apparecchi in quanto il giunto ha guarnizioni a sezione conica che provvedono da sole alla tenuta senza l'aiuto di ghiera a vite o a bulloni.

Per effettuare la dovuta spinta ci si serve di un cavo da un lato facente capo al bicchiere del tubo già installato e dall'altro al bicchiere di quello da installare mediante opportune cravatte. La tensione del cavo si ottiene mediante un tendicavo a mano.

L'Impresa dovrà impiegare l'apparecchiatura idonea allo scopo fornita o indicata dalla Ditta fornitrice dei tubi e comunque soggetta all'approvazione della Direzione dei Lavori a suo giudizio insindacabile.

Con le modalità prescritte dalla Direzione dei Lavori e dalla Ditta fornitrice, l'Impresa dovrà porre in opera, ove occorra, il manicotto di rivestimento in polietilene del quale deve assicurare l'integrità fino al completo reinterro della condotta. In caso di forature e lacerazioni del manicotto, questo dovrà essere sostituito a cura e spese dell'Impresa.

La posa in opera del Giunto di tipo Elastico a Serraggio Meccanico cioè con bulloni, avviene secondo le regole normali di posa dei tubi di ghisa e cioè centrando il tubo rispetto al precedente posto in opera dopo aver introdotto in prossimità del cordone prima la ghiera (controflangia) e poi la guarnizione in gomma avendo cura che il tubo sia totalmente appoggiato sul terreno. Si procede alla introduzione del tubo sino a fare quasi toccare il cordone sul fondo del bicchiere e quindi si passa a stringere i bulloni.

Art. 48 Collaudo in opera delle condotte in pressione

Tutte le condotte di fognatura in pressione dovranno essere sottoposte a collaudo idraulico in opera.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La pressione di collaudo dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

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

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

Art. 49 Collaudo in opera delle condotte a pelo libero

Le condotte di fognatura a pelo libero in ghisa sferoidale devono risultare impermeabili ed a perfetta tenuta. Per verificare tale requisito, i diversi tratti delle canalizzazioni dovranno essere sottoposti a collaudi idraulici in opera.

Ogni singolo collaudo in opera riguarderà un tratto di tubazione compreso tra due pozzetti, non necessariamente successivi, in maniera che altri pozzetti intermedi potranno eventualmente ricadere nel tratto in prova.

In ciascun tratto il dislivello massimo, misurato rispetto al piano di campagna, dovrà presentarsi in corrispondenza dei pozzetti di estremità, e non potrà superare il valore di 0,50 metri;

Inizialmente si provvederà ad isolare il tratto da assoggettare a prova, inserendo idoneo otturatore pneumatico a monte del pozzetto iniziale ed a valle del pozzetto finale.

Come operazione preliminare alla prova, si terrà quindi piena d'acqua per 24 ore la tubazione in prova, riempiendo completamente il pozzetto più in basso.

Successivamente, si darà inizio alla prova, che avrà durata di due ore con le seguenti modalità.

Si riempirà completamente d'acqua, sino al livello di tracimazione, il pozzetto più in basso, e si verificherà il conseguente riempimento quasi completo (al massimo mancheranno 50 cm alla tracimazione) del pozzetto più in alto.

Allo scadere del tempo di prova, si misurerà il calo di livello nel pozzetto più in basso. La prova avrà avuto esito positivo qualora il calo di livello misurato corrisponda ad un assorbimento d'acqua:

- non superiore a 0,4 l/mq di superficie interna bagnata, comprese le pareti interne dei pozzetti, in caso di rivestimento interno dei tubi in malta cementizia;
- non superiore a 0,3 l/mq di superficie interna bagnata, comprese le pareti interne dei pozzetti, in caso di rivestimento interno dei tubi in poliuretano o di tipo epossidico.

CAPO III DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBI E PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE PER ACQUEDOTTI

Art. 50 Elenco dei riferimenti a norme

Fanno parte integrante del presente disciplinare, seppur non materialmente allegate, le seguenti norme richiamate e i relativi aggiornamenti:

- | | |
|-----------------------------|---|
| •UNI EN 545:2007 | Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua. Requisiti e metodi di prova. |
| •UNI EN 681-1:2004 | Elementi di tenuta in elastomero. Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua. Gomma vulcanizzata. |
| •UNI EN 15189:2007 | Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di poliuretano dei tubi - Requisiti e metodi di prova |
| •UNI EN 14628:2006 | Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale - Rivestimento esterno di polietilene per tubi - Requisiti e metodi di prova |
| •UNI EN 14901:2006 | Tubazioni, raccordi e accessori di ghisa duttile - Rivestimento epossidico (rinforzato) dei raccordi e degli accessori di ghisa duttile - Requisiti e metodi di prova |
| •UNI ISO 8180:1986 | Condotte di ghisa sferoidale. Manicotto di polietilene. |
| •UNI EN 10204 :2005 | Prodotti metallici – Tipi di documento di controllo |
| •UNI ISO 10802 :1994 | Prove idrostatiche dopo posa – Tubazioni di ghisa a grafite sferoidale |
| •D.M. n. 174 del 06/04/2004 | Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, di trattamento, di |

Art. 51 Campo di applicazione

Il presente disciplinare tecnico, specifica gli aspetti generali dei sistemi di tubazioni in ghisa sferoidale, nel campo della distribuzione dell'acqua per uso umano, incluso il trasporto prima del trattamento (secondo il D.M. 174/2004) e si applica ai tubi in ghisa sferoidale, raccordi, valvole, loro giunzioni ed accessori e a raccordi con altri componenti di altri materiali e relativi accessori.

Art. 52 Termini e definizioni

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

Art. 53 Tubazioni, raccordi e pezzi speciali

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

I tubi, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale dovranno rispettare le prescrizioni tecniche ed i prospetti dimensionali della norma UNI EN 545 – paragrafi 4.1, 4.2, 4.3 e 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 – inerenti materiali, dimensioni, tolleranze, caratteristiche meccaniche, prestazioni, ecc.

Le pressioni ammissibili dei tubi e dei raccordi devono essere quelle fornite nell'appendice A della UNI EN 545.

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

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

–Resistenza a trazione minima R_m	420 Mpa	
–Allungamento minimo dopo rottura A		
–Da DN40 a DN1000:	10 % 5 %	per tubi centrifugati per tubi non centrifugati, raccordi, accessori
–Da DN1100 a DN2000:	7 % 5 %	per tubi centrifugati per tubi non centrifugati, raccordi, accessori
–Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità 0,2%:		
	≥ 270 Mpa , con A > 12%, con A > 10%, ≥ 300 Mpa,	per DN da 40 a 1000, per DN superiori a 1000 negli altri casi.
–Durezza Brinell [HB]:		
	≤ 230 ≤ 250	per i tubi per raccordi e accessori

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

Per quanto riguarda i tubi con giunto a bicchiere e ad estremità liscia, le dimensioni dovranno rispondere a quanto indicato nella seguente tabella:

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

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

I tubi potranno essere muniti dei seguenti tipi di giunti:

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

Art. 54Giunti

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

Per quanto riguarda i requisiti di prestazione dei giunti, dovranno essere rispettate le prescrizioni della già citata norma UNI EN 545 – capitolo 5.

Sezione 54.1Giunti elastici

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

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

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

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

Anche il gioco assiale ammissibile deve essere dichiarato dal fabbricante.

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

-giunto elastico a serraggio meccanico

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

-giunto elastico a serraggio automatico

La tenuta è ottenuta automaticamente attraverso la forma della guarnizione che è bloccata in una sede apposita nel bicchiere. La guarnizione quindi non viene infilata nel tubo da installare come nei casi del giunto a serraggio meccanico, ma nel bicchiere del tubo già posato avendo cura di cospargere il bicchiere, la guarnizione e l'estremità del tubo da installare con idonea pasta lubrificante.

Sezione 54.2 Giunti elastici antisfilamento

Lo scostamento angolare ammissibile dichiarato dal fabbricante deve risultare non minore della metà di quello indicato per i giunti elastici al punto 4.1 .

Valgono le prescrizioni di cui al paragrafo 5.3 della UNI EN 545.

Sezione 54.3 Giunti a flangia

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

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

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

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

Art. 55 Rivestimenti interni ed esterni per i tubi

Sezione 55.1 Generalità

Se non diversamente specificato tutti i tubi devono essere forniti:

–con un rivestimento esterno di zinco metallico con strato di finitura, conforme alle prescrizioni del paragrafo 4.4.2 della norma UNI EN 545;

–con un rivestimento interno in malta cementizia, conforme alle prescrizioni del paragrafo 4.4.3 della norma UNI EN 545.

In relazione alle condizioni di impiego esterne ed interne (Appendice D della UNI EN 545:2007), può altresì essere richiesta nel capitolato speciale d'appalto la fornitura di tubi con rivestimenti diversi da quelli sopraindicati e compresi tra quelli seguenti,

1. Rivestimenti esterni:

1. rivestimento di vernice ricca di zinco avente una massa non minore di 150g/m² con strato di finitura;
2. rivestimento rinforzato di zinco avente una massa non minore di 200g/m² con strato di finitura;
3. rivestimento con manicotto di polietilene (in aggiunta al rivestimento di zinco con strato di finitura); tale rivestimento dovrà essere conforme alla norma UNI ISO 8180:1986.

- 4.rivestimento di zinco-alluminio (85 Zn – 15 Al) avente una massa non minore di 400g/m² con strato di finitura;
- 5.rivestimento in polietilene estruso, applicato in conformità alla norma UNI EN 14628;
- 6.rivestimento in poliuretano, applicato in conformità alla norma UNI EN 15189;
- 7.rivestimento in malta di cemento rinforzata in accordo con il prEN 15542;
- 8.nastro adesivo.

2.Rivestimenti interni:

- 1.vernice bituminosa;
- 2.rivestimento di malta cementizia rinforzato;
- 3.rivestimento di malta cementizia con strato di sigillatura (seal coat);
- 4.rivestimento in poliuretano.

3.Rivestimento della zona di giunzione:

- 1.resina epossidica;
- 2.rivestimento in poliuretano.

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

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

Tutti i rivestimenti interni devono essere conformi alle prescrizioni del paragrafo 4.1.4 della norma UNI EN 545, oltre che alle eventuali ulteriori prescrizioni di capitolato speciale d'appalto.

Art. 56 Rivestimenti interni ed esterni per i raccordi e gli accessori

Se non diversamente specificato, tutti gli accessori ed i raccordi dovranno essere forniti con un rivestimento interno ed esterno di vernice, conforme alle prescrizioni del paragrafo 4.5.2 della norma UNI EN 545.

In relazione alle condizioni di impiego esterne ed interne (Appendice D della UNI EN 545:2007), può altresì essere richiesta nel capitolato speciale d'appalto la fornitura di raccordi ed accessori con rivestimenti diversi da quelli sopraindicati e compresi tra quelli seguenti

4.Rivestimenti esterni:

- 1.rivestimento di vernice ricca di zinco con strato di finitura;
- 2.rivestimento con manicotto di polietilene (in aggiunta al rivestimento di zinco con strato di finitura) tale rivestimento dovrà essere conforme alla norma UNI ISO 8180:1986;
- 3.rivestimento elettrodepositato rinforzato con uno spessore minimo di 50 µm, applicato su una superficie granigliata e fosfatata;
- 4.nastro adesivo;
- 5.rivestimento epossidico.

5.Rivestimenti interni:

- 1.rivestimento di malta cementizia rinforzato;
- 2.rivestimento di malta cementizia con mano di riempimento (seal coat);
- 3.rivestimento elettrodepositato rinforzato con uno spessore minimo di 50 µm, applicato su una superficie granigliata e fosfatata;
- 4.rivestimento in poliuretano;
- 5.rivestimento in smalto;
- 6.rivestimento epossidico.

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

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

In ogni caso, qualora il rivestimento esterno dei tubi sia in zinco-alluminio avente massa minima di 400 gr/mq, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale da utilizzare con detti tubi dovranno essere muniti di un rivestimento esterno di vernice epossidica conforme alla UNI EN 14901.

Qualora invece il rivestimento esterno dei tubi sia del tipo in polietilene estruso o del tipo poliuretano, i raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale da utilizzare con detti tubi dovranno essere muniti di un rivestimento esterno di vernice epossidica avente spessore medio di almeno 250 µm e conforme alla UNI EN 14901

Art. 57 Marcatura dei tubi e dei raccordi

Dovrà essere eseguita in conformità alla norma UNI EN 545 – paragrafo 4.7.

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

- nome e marchio della ditta produttrice;
- anno di fabbricazione;
- designazione della ghisa sferoidale;
- diametro nominale DN;
- se del caso, la classificazione delle flange secondo la PN;
- il riferimento alla norma UNI EN 545;
- la designazione della classe di spessore dei tubi centrifugati, quando è diversa da K9;
- marcatura o etichettatura o stampigliatura attestante la conformità alle norme del Regolamento di cui al D.M. n. 174 del 06/04/2004. Laddove non possibile, la fornitura sarà accompagnata da idonea dichiarazione del produttore in merito.

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

Art. 58 Certificazioni e documentazione

La fornitura dovrà essere di norma accompagnata dai seguenti documenti:

- certificato, in originale o copia conforme, di conformità alla norma EN ISO 9001 del sistema di controllo della produzione del fabbricante (FPC) o del sistema di gestione della qualità del fabbricante di cui faccia parte il sistema di controllo della produzione, rilasciato da organismo accreditato secondo la EN 45012. Tale accreditamento deve essere stato effettuato dal SINCERT, o da altro organismo che abbia sottoscritto con il SINCERT l'accordo "European Cooperation for Accreditation" (EAC);
- dichiarazione di conformità all'ordine di tipo 2.1, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 545 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante;
- dichiarazione di conformità delle guarnizioni in gomma e delle superfici interne a contatto con l'acqua alle prescrizioni del D.M. n. 174 del 06/04/2004, in originale o copia conforme, rilasciata dal fabbricante.

Qualora il capitolato speciale d'appalto lo richieda espressamente, in luogo della dichiarazione di cui al precedente punto 2) la fornitura dovrà essere accompagnata da uno dei seguenti documenti:

- dichiarazione di conformità all'ordine di tipo 2.2, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 545 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante; tale dichiarazione dovrà riportare i risultati dei controlli non specifici svolti dal produttore, cioè delle prove effettuate in conformità alle proprie procedure per valutare la rispondenza dei prodotti ai requisiti richiesti, compresi i risultati delle prove di cui al paragrafo 5 e 7 della UNI EN 545;
- certificato di ispezione di tipo 3.1, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, contenente la dichiarazione di conformità ai requisiti dell'ordine, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 545 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante; tale dichiarazione dovrà riportare i risultati dei controlli specifici svolti dal produttore, prima della consegna, sui prodotti oggetto di fornitura, ossia delle prove effettuate secondo la specifica di prodotto, per valutare la rispondenza dei prodotti ai requisiti richiesti;
- certificato di ispezione di tipo 3.2, ai sensi della UNI EN 10204:2005, dei tubi, dei raccordi, degli accessori e loro giunzioni, contenente la dichiarazione di conformità ai requisiti dell'ordine, che attesti la rispondenza della fornitura alle prescrizioni della norma UNI EN 545 ed in generale al presente disciplinare, rilasciata dal fabbricante e dal rappresentante incaricato dalla stazione appaltante; tale dichiarazione dovrà riportare i risultati dei controlli specifici svolti dal produttore, prima della consegna ed alla presenza del sopraddetto rappresentante, sui prodotti oggetto di fornitura, ossia delle prove effettuate secondo la specifica di prodotto, per valutare la rispondenza dei prodotti ai requisiti richiesti.

Nel caso sia richiesto il certificato di ispezione di tipo 3.2, l'appaltatore dovrà avvertire con congruo preavviso la stazione appaltante dell'inizio della fabbricazione dei materiali da fornire da parte del produttore, in maniera da poter garantire la presenza del proprio rappresentante incaricato.

Art. 59 Prove di accettazione dei tubi e dei pezzi speciali

Sezione 59.1 Generalità

La stazione appaltante disporrà comunque sulla fornitura approvvigionata in cantiere, a cura di un proprio rappresentante o di un laboratorio qualificato di sua fiducia, tutti quei controlli e prove ritenute utili all'accertamento della rispondenza della fornitura alle prescrizioni del presente disciplinare.

A tal fine l'intera fornitura sarà suddivisa in singole partite di materiali il più possibile omogenee dal punto di vista sia della forma sia della fabbricazione.

La formazione delle partite di materiali approntati, su cui saranno eseguite le operazioni di controllo e prova da parte del rappresentante della stazione appaltante, avverrà di norma secondo i seguenti criteri, salvo particolari accordi che verranno presi tra le parti in relazione ai quantitativi effettivi di materiali compresi nell'appalto.

I tubi verranno suddivisi in partite di cento elementi di uguale diametro e spessori, fabbricati in successione.

I pezzi speciali in partite del peso complessivo di 10 tonni circa, composte possibilmente da elementi colati in successione e che abbiano ricevuto, eventualmente, lo stesso trattamento termico.

Dalle partite di materiali prodotti verranno prelevati, a discrezione del rappresentante della stazione appaltante, saggi per le prove in numero esuberante rispetto a quello strettamente necessario, per eventuali prove ripetute. I saggi dovranno essere prelevati dalle testate lisce dei tubi stessi e dai raccordi.

Tutti i tubi, sui quali saranno stati prelevati saggi per le prove di accettazione, saranno accettati dalla stazione appaltante come se avessero la loro lunghezza normale.

Sezione 59.2 Controllo dei difetti superficiali

Si eseguirà il controllo dei difetti superficiali sui tubi e sui pezzi speciali approvvigionati in cantiere. Le pareti interne ed esterne dovranno essere sbavate con cura e pulite.

Il controllo sarà effettuato a vista, e cioè senza il soccorso di apparecchiature di ingrandimento.

Al controllo i tubi ed i pezzi speciali dovranno risultare esenti da difetti superficiali tali da nuocere al loro impiego.

Sezione 59.3 Controllo delle dimensioni

Si eseguirà il controllo delle dimensioni sarà eseguito sui tubi e sui pezzi speciali allo stato di fornitura, secondo quanto previsto dal paragrafo 6.1 della norma UNI EN 545.

Sezione 59.4 Prova di trazione

Si eseguirà, presso laboratorio qualificato di fiducia della stazione appaltante, la prova di trazione su provette estratte da un saggio per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante della stazione appaltante.

La prova di trazione sarà effettuata secondo quanto previsto dal paragrafo 6.3 della norma UNI EN 545.

Sezione 59.5 Prova di durezza

Si eseguirà, presso laboratorio qualificato di fiducia della stazione appaltante, la prova di trazione su un campione per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante della stazione appaltante.

La prova di trazione sarà effettuata secondo quanto previsto dal paragrafo 6.4 della norma UNI EN 545.

Sezione 59.6 Prove sui rivestimenti

Si eseguiranno, presso laboratorio qualificato di fiducia della stazione appaltante, le prove sui rivestimenti relativamente a un campione per ogni partita, prelevato a scelta del rappresentante della stazione appaltante.

Le prove sui rivestimenti saranno effettuate secondo quanto previsto dai paragrafi 6.6, 6.7 e 6.8 della norma UNI EN 545.

Sezione 59.7 Prove sulle guarnizioni

Su un quantitativo non maggiore del 10% (dieci per cento) del numero di elementi approvvigionati saranno effettuati i controlli dei difetti superficiali ed eventualmente il controllo delle dimensioni.

Al controllo dei difetti superficiali le guarnizioni di gomma dovranno presentare omogeneità di materiale, assenze di bolle d'aria, vescichette, forellini e tagli. Saranno tollerati solamente segni, ridottissimi in numero e dimensioni, derivanti da eventuale stampaggio per iniezione. La superficie degli anelli deve essere liscia e perfettamente stampata, esente da difetti, impurità o particelle di materiale estraneo. Sono escluse anche porosità o inclusioni d'aria nella massa. Le sbavature dovranno essere ridotte ad un minimo che non pregiudichi la tenuta dell'acqua. Eventualmente l'asportazione della bava può essere ottenuta mediante leggera molatura.

Il controllo delle dimensioni consisterà nella verifica della rispondenza alle dimensioni prescritte nella eventuale norma tecnica relativa al tipo di giunto utilizzato.

Su un quantitativo non maggiore dell'1% (uno per cento) del numero di elementi costituenti le singole partite saranno effettuate le prove necessarie a verificare la rispondenza del materiale costitutivo alle prescrizioni della norma EN 681.1 tipo WA per acque potabili o grezze da potabilizzare.

Le prove chimiche, che potranno essere effettuate sui campioni di gomma, avranno lo scopo di accertare la presenza nella miscela di elementi non ammessi dalle presenti norme e di verificare, inoltre, che i tenori percentuali rientrino nei valori prescritti.

Sezione 59.8 Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione dei tubi, raccordi, accessori

Difetti superficiali

Qualora alcuni tubi o pezzi speciali presentassero leggere imperfezioni superficiali la ditta produttrice potrà rimediare sotto la propria responsabilità, nei modi che riterrà opportuno. Difetti, sempre di secondaria importanza, potranno essere riparati solamente con il consenso preventivo del rappresentante della stazione appaltante. Nella riparazione la ditta produttrice potrà impiegare qualsiasi provvedimento precedentemente sperimentato, anche la saldatura, assumendosi comunque ogni responsabilità sulla riuscita del lavoro di riparazione. I tubi ed i pezzi speciali che presentassero imperfezioni o difetti, ritenuti a giudizio del rappresentante della stazione appaltante di notevole importanza ai fini dell'impiego, saranno senz'altro rifiutati.

Controllo delle dimensioni

I tubi ed i pezzi speciali, le cui dimensioni presentassero al controllo differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

Prova di trazione

Se i valori della resistenza a rottura, del limite elastico allo 0,2% e dell'allungamento percentuale a rottura risultassero, nella prova di trazione di una provetta, inferiori ai minimi prescritti in precedenza, la prova sarà ripetuta ancora su due provette ricavate dagli altri saggi della medesima partita dei materiali.

I risultati di queste due riprove dovranno soddisfare alle prescrizioni altrimenti la partita dei materiali, cui le prove si riferiscono, sarà rifiutata.

Nell'esame dei risultati della prova di trazione non si terrà conto dell'esito di prove eseguite su provette che presentassero evidenti difetti di natura accidentale.

Prove di durezza

Se il valore della durezza Brinell risultasse superiore ai massimi prescritti in precedenza, la prova sarà ripetuta ancora su due provette ricavate dagli altri saggi della medesima partita dei materiali.

I risultati di queste due riprove dovranno soddisfare alle prescrizioni altrimenti la partita dei materiali, cui le prove si riferiscono, sarà rifiutata.

Sezione 59.9 Effetto dei risultati ottenuti nelle prove di accettazione delle guarnizioni

Gli anelli di guarnizione, che presentassero difetti superficiali, ritenuti a giudizio del rappresentante della Stazione appaltante nocivi ai fini del loro impiego, saranno senz'altro rifiutati.

Gli anelli di guarnizione, le cui dimensioni presentassero, al controllo, differenze rispetto alle dimensioni normali oltrepassanti le tolleranze ammesse, saranno rifiutati.

Se le caratteristiche degli anelli di guarnizione risultassero, nelle prove fisiche sull'1% (uno per cento) del quantitativo fornito, non rispondenti alle prescrizioni, le prove saranno ripetute ancora su un altro quantitativo pari al 2% (due per cento).

In caso di esito positivo gli anelli di guarnizione forniti verranno senz'altro accettati; in caso contrario saranno rifiutati.

In ogni caso, qualora dalle analisi chimiche risulti la non idoneità all'impiego per fini potabili, gli anelli di guarnizione saranno senz'altro rifiutati.

Art. 60 Posa in opera di tubazioni in ghisa sferoidale

Sezione 60.1 Il carico, il trasporto e lo scarico dei tubi

Il carico, il trasporto, 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, crinature, 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.

Nei cantieri dovrà predisporre quanto occorra (mezzi idonei e piani di appoggio) per ricevere i tubi, i pezzi speciali e gli accessori da installare.

Al fine di tutto quanto sopra il carico, trasporto e scarico dei tubi dovrà essere condotto nel rispetto delle relative prescrizioni tecniche del produttore, che dovranno essere fornite – in copia redatta o tradotta in lingua italiana – alla direzione lavori prima della consegna della fornitura.

Sezione 60.2 L'accatastamento dei tubi

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi su un'area piana e stabile, protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparata dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

La base delle cataste dovrà poggiare su tavole opportunamente distanziate o su predisposto letto in 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 provvisorie.

In ogni caso, l'accatastamento dei tubi dovrà essere condotto nel rispetto delle relative prescrizioni tecniche del produttore, che dovranno essere fornite – in copia redatta o tradotta in lingua italiana – alla direzione lavori prima della consegna della fornitura.

Sezione 60.3 Il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori

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.

In ogni caso, il deposito dei giunti, delle guarnizioni e degli accessori dovrà essere condotto nel rispetto delle relative prescrizioni tecniche del produttore, che dovranno essere fornite – in copia redatta o tradotta in lingua italiana – alla direzione lavori prima della consegna della fornitura.

Sezione 60.4 Lo sfilamento dei tubi

I tubi dovranno essere sfilati lungo il tracciato seguendo i criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto evitando pertanto qualsiasi manovra di strisciamento.

Nel depositare i tubi, a debita distanza, dallo scavo è necessario curare che gli stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

Sezione 60.5 Operazioni preliminari alla posa

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati; 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 soltanto l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino con le modalità sottodescritte.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti, con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e dei 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.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul letto di posa, eliminata ogni asperità che possa danneggiare i tubi e i rivestimenti.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui. Il piano di posa dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio.

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso.

Taglio dei tubi

Preliminarmente occorre verificare il diametro esterno della tubazione sul filo del taglio e tracciare il piano del taglio.

Si procede quindi al taglio con l'utilizzo dell'utensile più idoneo anche in relazione al diametro (tranciatrice mola – disco, molatrice angolare o sega pneumatica per tagli trasversali nel caso di grandi diametri). Si ripristina quindi il cianfrino e si rimuovono le sbavature del taglio al fine di evitare rotture delle guarnizioni. Viene quindi ripristinato il rivestimento nella parte danneggiata dalle operazioni di taglio.

Ripristino del rivestimento esterno

Questa operazione può rendersi necessaria:

- sull'orlo dell'estremità liscia del tubo in caso di taglio;
- in caso di danneggiamento per altre cause del rivestimento, dopo avere messo a nudo il metallo;

Le fasi del lavoro comprendono:

- spazzolatura;
- asciugatura;
- preparazione del prodotto epossidico bicomponente;
- applicazione del prodotto mediante una spatola;
- accelerazione della polimerizzazione mantenendo una temperatura > 10°C mediante il passaggio di fiamma o di aria calda.

Ripristino del rivestimento interno in malta di cemento

Questa operazione può rendersi necessaria per ripristinare danni dovuti a incidenti o movimentazione non accurata. Il rivestimento interno in malta di cemento si considera riparabile per danni non troppo estesi ovvero:

- superficie < 0,10 m²;
- lunghezza del danno inferiore ad un quarto della circonferenza del tubo ed a condizione che la parete del tubo non presenti deformazioni localizzate. In assenza di queste condizioni dovrà effettuarsi il taglio della parte danneggiata.

Viene impiegata una malta costituita da cemento, sabbia fine, acqua ed emulsione acrilica.

Le fasi del lavoro comprendono:

- eliminazione rivestimento danneggiato;
- pulizia con spazzola metallica;
- applicazione mediante cazzuola;
- finiture con spatola ed ispezione visiva;
- applicazione strato protettivo (acqua ed emulsione);
- creazione di adeguata umidità fino a presa avvenuta.

Art. 61 Collaudo in opera delle condotte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La pressione di collaudo dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

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

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

CAPO IV DISCIPLINARE PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN PVC RIGIDO PER FOGNATURE E SCARICHI INTERRATI NON IN PRESSIONE

Art. 62 ALLEGATI ALLE NORME TECNICHE PER LA FORNITURA DI TUBI IN PVC

Fanno parte integrante del presente disciplinare, anche se non allegate, le norme UNI EN 1401-1:1998 e UNI EN 1329-1:2000 per le condotte di scarico e la seguente circolare:

- Circ. Min. 12.12.1985
- “Norme tecniche relative alle tubazioni”

Art. 63 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE TUBAZIONI IN PVC

Le caratteristiche più significative della mescolanza a base di PVC idonea alla fabbricazione di tubi e raccordi sono indicate nel prospetto seguente:

- massa volumica	1,37 ÷ 1,47 [g/cm ³]
- carico unitario a snervamento	≥ 48 [MPa] - [480 kgf/cm ²]
- modulo di elasticità	≅ 3.000 [MPa] - 30.000 [kgf/cm ²]
- resistenza elettrica superficiale	≥ 10 ¹² Ω
- coefficiente dilatazione lineare (PVC hard)	60 ÷ 80 · 10 ⁻⁶ [°C ⁻¹]
- conduttività termica	≅ 0,15 [W/ m · K] - 0,13 [Kcal/m · h · °C]
- allungamento a snervamento	≥ 10%

Art. 64 RESISTENZA CHIMICA DEL PVC

L'influenza di un certo numero di reattivi chimici gassosi, liquidi, o in soluzione nei confronti del PVC rigido, viene riportata a titolo indicativo nella tabella seguente.

Le informazioni da essa fornite sono il risultato di prove o di esperienze pratiche. Devono però essere utilizzate con prudenza in quanto la reazione del PVC rigido può variare con le condizioni di utilizzazione dei tubi e dei raccordi. Per i casi particolari è perciò opportuno chiedere al fabbricante ulteriori informazioni.

Nei casi dubbi si consiglia di inserire spezzoni di tubi e di raccordi negli impianti esistenti e di verificare il loro comportamento nelle reali condizioni di impiego.

Sono stati adottati i seguenti simboli:

S = nessuna corrosione - le proprietà rimangono inalterate.

L = corrosione limitata - le proprietà sono in parte alterate.

NS = corrosione - le proprietà sono nettamente alterate, esse peggiorano costantemente nel tempo.

- soluzione satura = soluzione acquosa satura a 20 °C.
- soluzione diluita = soluzione acquosa con concentrazione 10%.

Art. 65 GIUNZIONI E PEZZI SPECIALI

Sezione 65.1 Sistemi di giunzione

I sistemi di giunzione sono i seguenti:

- Del tipo scorrevole
 - Giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastomerica.
 - Giunto a manicotto del tipo scorrevole costituito da un manicotto di PVC con tenuta mediante idonee guarnizioni elastomeriche.
- Del tipo non scorrevole
 - Giunto a bicchiere del tipo non scorrevole ottenuto mediante incollaggio.
 - Giunto a manicotto del tipo non scorrevole costituito da un manicotto di PVC con tenuta mediante incollaggio.
- Giunto a flange
 - Il giunto a flange è del tipo con collare di appoggio di PVC incollato e/o saldato, flangia libera forata, guarnizione elastica di tenuta forata, rondelle, dadi, bulloni.

Avvertenza:

I giunti di cui al punto b) vengono impiegati solo quando il progettista lo ritenga opportuno per giustificato motivo. In tal caso si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo, a intervalli da calcolare in relazione alle effettive condizioni di esercizio, appositi giunti di dilatazione (ad esempio manicotti di PVC con guarnizioni elastomeriche).

Sezione 65.2 Esecuzione delle giunzioni

-Taglio dei tubi.

-Il tubo va tagliato normalmente al suo asse, a mezzo di sega a mano a denti fini o di fresa. L'estremità così ricavata, per essere introdotta nel rispettivo bicchiere (sia del tipo scorrevole, sia del tipo non scorrevole), deve essere smussata secondo angolazione del valore indicato dal fabbricante dei tubi, conservando all'orlo uno spessore variabile, crescente con i diametri secondo valori indicati anch'essi dal fabbricante.

-Giunto del tipo scorrevole con guarnizione elastomerica.

-provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;

-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 di 3 mm per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm;

-si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;

-inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;

-lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone; ecc.);

-infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

-Giunto del tipo non scorrevole ottenuto per incollaggio. Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, mediante un solvente adatto, assicurandosi che esse siano integre; spalmare sia l'interno del bicchiere che l'esterno della punta con apposito collante fornito dalla ditta produttrice del tubo; introdurre la punta nel bicchiere fino in fondo.

–Giunto a flangia.

Dopo l'incollaggio e/o la saldatura dei collari (previa introduzione delle flange libere), inserire tra i collari ben puliti la guarnizione, applicare i bulloni, le rondelle e i dati attuandone il serraggio a croce.

Sezione 65.3 Pezzi speciali

I pezzi speciali devono rispondere ai tipi, alle dimensioni ed alle caratteristiche stabilite dalla norma UNI EN 1452-3:2001

E' importante predisporre fino dall'atto del montaggio della canalizzazione tutti i pezzi speciali indispensabili per gli allacciamenti degli scarichi alla fognatura.

Sezione 65.4 Innesti successivi e derivazioni

Qualora si renda necessario effettuare un innesto nella tubazione di PVC già posata in opera, si dovrà procedere con uno dei seguenti sistemi:

- tagliare il tubo per una lunghezza uguale al pezzo speciale del tubo da inserire più due volte il diametro;
 - inserire il pezzo speciale imboccandolo su una estremità del tubo tagliato;
 - ricostruire la continuità della canalizzazione a mezzo di un tronchetto lungo quanto la restante interruzione, congiungendolo alle estremità con manicotti a bicchiere doppio scorrevoli.

- praticare nel tubo un foro previamente tracciato appoggiando (senza incollare), nella posizione adatta la diramazione con sella e seguendo il controllo interno della diramazione stessa con matita grassa;
 - incollare, previa pulizia, sul tratto interessato il pezzo speciale a sella.

Art. 66COLLAUDO

Il collaudo di una tubazione di PVC per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione.

Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione 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; o adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo.

Art. 67PROCEDURA PER LO SCARICO, ACCATAMENTO E SFILAMENTO DELLE TUBAZIONI

La seguente procedura definisce i metodi e i modi in cui si devono eseguire le operazioni di scarico, accatamento, prelievo e susseguente sfilamento lungo il tracciato delle tubazioni in polietilene. La procedura può essere superata soltanto da disposizioni scritte del fornitore dei materiali, approvate dalla D.L. o della D.L. stessa.

Sezione 67.1Scarico

Le tubazioni possono essere scaricate a mano o se il peso non lo consente con mezzi di sollevamento.

L'imbracatura dei tubi deve essere fatta **esclusivamente** con fasce di larghezza minima di 10 cm e deve essere predisposta su almeno due punti di distanza minima di 2,5 m.

Durante lo scarico delle tubazioni non è consentito calpestare le stesse né farle cadere a terra o trascinarle.

Lo scarico a mano può essere eseguito con il sollevamento dei tubi da due punti e, se necessario, con il rotolamento degli stessi su un piano inclinato, privo di asperità o schegge che potrebbero danneggiare le tubazioni, sino a terra.

Sia che lo scarico avvenga con mezzi di sollevamento che a mano si dovrà porre la massima attenzione a non far strisciare i tubi su angoli taglienti o sassi o qualunque cosa possa provocare incisioni sugli stessi.

Nel caso si provocassero incisioni, o si rilevassero incisioni esistenti sulla superficie dei tubi di profondità superiore a $(0,1 \times s)$ mm o di profondità tra $(0,05$ e $0,1 \times s)$ [mm] ma di lunghezza superiore a 50 cm i tubi interessati saranno accatati a parte, sulla testata a vista e sulla zona incisa si spruzzerà una vernice di colore vivace.

Predisposizione dell'area di accatastamento

4.2.1 Le aree su cui accatastare i tubi per uno stoccaggio superiore ad una settimana devono rispondere ai seguenti requisiti:

- facilmente avvicinabili da mezzi per il carico scarico, con strisce di terreno viabile consolidato;
- devono essere pianeggianti;
- la zona dove le tubazioni poggiano sul terreno deve essere spianata, priva di sassi, stoppie od oggetti che possano incidere le tubazioni e con uno strato di terra vagliata come fondo;
- le cataste devono essere fatte nelle zone più elevate dell'area, e comunque si provvederà a predisporre una adeguata intercettazione ed evacuazione di acque meteoriche impedendo l'allagamento e/o ristagno delle stesse nell'area;
- devono essere asportate tutte le erbacee, carte, legna e ogni altra cosa che possa incendiarsi per un perimetro di almeno 2,5 m dalle cataste;
- l'area deve essere possibilmente recintata o segnalata

4.2.2 Le aree su cui accatastare i tubi per uno stoccaggio inferiore ad una settimana devono rispondere ai seguenti requisiti:

- facilmente avvicinabili da mezzi per il carico scarico, con strisce di terreno viabile consolidato;
- devono essere pianeggianti;
- la zona dove le tubazioni poggiano sul terreno deve essere spianata, priva di sassi, e con uno strato di terreno vagliato come fondo sopraelevato al terreno circostante;
- le cataste devono essere fatte nelle zone più elevate dell'area;
- devono essere asportate tutte le erbacee, carte, legna e ogni altra cosa che possa incendiarsi per un perimetro di almeno 2,5 m dalle cataste;

Sezione 67.2 Accatastamento

Le cataste dovranno essere eseguite ponendo le tubazioni in strati a nido d'ape la cui altezza non deve superare in nessun caso i 2 m. La larghezza delle cataste sarà tale da permettere di poter imbracare i tubi con i mezzi a disposizione ed evitando di salire sugli stessi senza le opportune precauzioni atte a non danneggiare i tubi.

Le singole cataste potranno contenere solo tubazioni di eguale DN e PN. I tubi dovranno essere messi in modo che sia facilmente leggibile la marcatura.

I tubi in catasta saranno contenuti per mezzo di pali di rinfianco che impediscano lo slittamento dei tubi inferiori, e agevolino il contenimento di eventuali tubi che rotolino di fianco.

I tubi consegnati con imballaggio a pallet, dovranno essere accatastati senza la rimozione dell'imballo.

Sezione 67.3 Sfilamento

Lo sfilamento dei tubi, fatto con mezzi di sollevamento o manualmente, dovrà avvenire in modo che gli stessi non subiscano in nessun caso trascinalenti sul terreno.

Le tubazioni lungo il tracciato andranno posate sul terreno dopo aver accuratamente rastrellato la zona e sparso del materiale vagliato. Sull'asfalto potranno essere appoggiate senza particolari precauzioni, evitando di avere sfregamenti tra tubo e asfalto.

Tutti i tubi, siano essi già assemblati con saldatura, in fase di assemblaggio, o in attesa dello stesso devono comunque poggiare sul terreno nelle condizioni minime descritte in questo punto.

Art. 68 PROCEDURA DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI E RINTERRI

Sezione 68.1 Scavo e i suoi requisiti

L'impresa eseguirà lo scavo con mezzi idonei, che comportino il minimo impatto ambientale possibile per rumorosità, dimensioni, peso, e incidenza sul terreno; le macchine utilizzate saranno descritte dall'impresa in fase di offerta indicando i parametri relativi come indicato nel piano di controllo della qualità.

Lo scavo sarà eseguito dopo la preventiva tracciatura dello stesso eseguita in modo tale che l'operatore non abbia dubbi sulla posizione e larghezza dello stesso. I sottoservizi indagati preventivamente saranno segnalati con particolare cura per i servizi elettrici, telefonici e gas. L'operatore o l'assistente agli scavi dovrà avere sempre a disposizione la mappa della zona con indicati i sottoservizi riscontrati, la loro posizione, la loro profondità (anche presunta) che saranno interessati dalla linea di scavo, e con le indicazioni del percorso e delle profondità di scavo previste.

(a) Quote e misure

Vanno rispettate scrupolosamente le quote di progetto, evidenziando immediatamente al capo cantiere eventuali ritrovati o servizi che necessitino una modifica del tracciato o della quota di scavo. Piccoli aggiustamenti potranno essere eseguiti direttamente con una semplice segnalazione alla direzione lavori, e una registrazione sul rilevato delle misure del "come fatto" per spostamenti più importanti, soprattutto per elevazioni del fondo scavo, cambio della direzione dello scavo si dovrà richiedere l'autorizzazione della direzione lavori.

(b) Protezioni

Si deve impedire, con l'utilizzo di sbadacchiature, palancole, o altri mezzi approvati dalla d.l. il franamento delle pareti sia per non avere modifiche alla sezione di scavo sia per ottemperare alle disposizioni di sicurezza per il personale e per il traffico adiacente.

Radici - acque meteoriche

Si deve eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe danneggiare le condotte; si deve inoltre provvedere, nel modo migliore, alla raccolta e allontanamento delle acque meteoriche.

Materiale di risulta

Si deve accumulare il materiale di scavo in modo tale da consentire il libero movimento del personale, l'accesso di mezzi per il trasporto delle tubazioni o di attrezzature per il montaggio; evitare il pericolo di caduta di materiale ed in particolare di pietre sui manufatti già posati, avendo cura di non ostacolare l'eventuale traffico di superficie, e disponendo se necessario l'allontanamento del materiale di risulta a discarica secondo le prescrizioni di Legge ed i regolamenti Comunali.

Frane - smottamenti

L'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi dovrà essere eseguita con mezzi idonei a prevenire eventuali smottamenti o slittamenti, anche mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Tali opere vanno anche previste in zone cittadine dove vi sia presenza di traffico pesante a meno di 1 m dal bordo dello scavo.

(c) Acque di falda o sorgive

In presenza di acque di falda o sorgive che possono determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo.

(d) Dimensioni dello scavo

Le dimensioni dello scavo saranno sufficienti per permettere una sistemazione corretta del fondo ed un agevole collegamento dei diversi elementi della tubazione.

Per ogni diametro di progetto è prevista la seguente tipologia minima:

DE (mm)	Larghezza (m)
90 ÷ 280	0,7
315 ÷ 400	0,80
450 ÷ 500	0,90
560 ÷ 630	1,00

(h) Controlli e responsabilità

I rinterri e le massicciate ripristinate dovranno essere costantemente controllate dall'Impresa che, quando ne risultasse la necessità, dovrà procedere immediatamente alla ricarica degli stessi con materiale adatto, e ciò fino al conseguimento del collaudo.

Se gli scavi fossero avvenuti in terreno coltivato, il rinterro dovrà essere effettuato utilizzando, per lo strato superiore e per le successive ricariche, terra di coltura.

L'impresa, anche quando avesse rispettato le norme del presente punto, rimarrà unica responsabile di ogni conseguenza alla viabilità ed alla sicurezza.

Nel corso della posa in opera si raccomanda di chiudere con tamponi di legno o con qualunque altro mezzo idoneo i tronchi di tubazioni già posati e che dovessero rimanere per qualche tempo aperti e non sorvegliati, onde impedirne l'intasamento.

Per stabilire se la tubazione dopo il rinterro ha subito deformazioni o si fosse ostruita durante il corso dei lavori, a causa della mancata osservanza da parte dell'installatore delle raccomandazioni sopra riportate, si può far passare tra un pozzetto e l'altro una sfera di diametro inferiore del 5% a quello interno del tubo impiegato.

CAPO V- QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 69 CONDIZIONI GENERALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti di buona qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista di materiale perché ritenuta, a suo giudizio insindacabile, non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro e dei cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Impresa che nel proprio interesse e di sua iniziativa, impieghi materiali di qualità migliore di quella prescritta e di lavorazione più accurata, non ha diritto ad alcun aumento di prezzi. In questo caso il computo delle quantità verrà eseguito come se i materiali e la lavorazione abbiano le dimensioni, le qualità e il magistero stabiliti nel presente Disciplinare.

Se invece sia ammessa dall'Amministrazione una minore dimensione dei materiali e delle opere, ovvero una minore lavorazione, i prezzi saranno ridotti in proporzione delle diminuite dimensioni e delle diverse caratteristiche e lavorazioni.

La D.L. potrà scartare i materiali che non rispondano per qualità, valore economico e prestazioni, alle finalità del progetto. I materiali forniti dovranno essere rispondenti a tutte le prescrizioni dell'elenco prezzi nonché a tutte le leggi vigenti in materia ovvero alle norme UNI in vigore al momento della fornitura.

Tutti i materiali indistintamente potranno essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa.

Di massima i materiali da costruzione dovranno corrispondere almeno ai seguenti requisiti:

a) PIETRE NATURALI

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura, nel rivestimento dei manufatti e per qualsiasi altro lavoro, dovranno corrispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939 e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, venature e interclusioni di sostanze estranee, dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Le pietre da taglio oltre agli accennati requisiti e caratteri generali, devono avere struttura uniforme, essere sonore alla percussione, di perfetta lavorabilità e scevre di venatura e cavità. Sono assolutamente escluse le pietre marnose, e in generale quelle tenere e quelle alterabili all'azione dell'aria, dell'umido e del gelo.

Il pietrame per le murature e per i rivestimenti sarà provvisto in pezzi informi ma scelti, non dissimili fra loro in grossezza e con almeno una faccia e gli assetti spianati.

In casi particolari con il consenso della Direzione Lavori, l'Impresa potrà pure impiegare calcari teneri, conglomerati naturali ed altre rocce, anche tagliabili con l'ascia, sempre che dal Direttore dei lavori siano riconosciuti di sufficiente resistenza, sia allo stato asciutto che dopo imbibimento, in relazione alle speciali condizioni dell'opera a cui sono destinati.

L'Impresa potrà prelevare le pietre occorrenti all'esecuzione dei lavori appaltati dai materiali provenienti dagli scavi, purché dalla Direzione dei lavori siano ritenuti, a giudizio insindacabile, adatti allo scopo.

Nessun compenso od aumento di prezzo l'Impresa potrà pretendere nel caso che tale prelevamento non fosse consentito o per gli altri eventuali maggiori scavi e trasporti che si rendessero necessari per sostituire dette pietre provenienti dagli scavi con altre estratte da cave autorizzate.

b) GHIAIA E PIETRISCO

Le ghiaie e i pietrischi da impiegarsi nella confezione dei calcestruzzi debbono rispettivamente provenire od essere ricavati da pietre dure, resistenti, compatte, non marnose né gelive.

Devono essere esenti da sostanze estranee, da parti polverulente o terrose, e quando non lo siano, devono essere lavati ripetutamente in acqua dolce e limpida fino a che presentano i requisiti anzidetti; devono pure essere esenti da salsedine. Devono inoltre essere costituiti da elementi di forma pressoché rotonda e di grossezze assortite.

Salvo speciali o diverse prescrizioni del contratto, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi per calcestruzzo, devono essere tali da passare in un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 6 se si tratta di lavori correnti di fondazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe simili;
- di cm 1 se si tratta di cappe di volte o lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e di pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di un centimetro di diametro salvo quando vanno impiegati in cappe di volte od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Per le ghiaie ed i pietrischi destinati alla confezione dei calcestruzzi, ferma restando la facoltà del Direttore dei lavori di proibire l'impiego di quelle ghiaie che risultassero comunque non idonee per le caratteristiche obiettive, l'accettazione definitiva sarà sostanzialmente subordinata alle prove effettuate sui calcestruzzi i quali dovranno in ogni caso rispondere alle condizioni di cui al presente Capitolato. L'Impresa è comunque tenuta a fornire inerti che per natura, forma, dimensioni ed assortimento granulometrico consentono di ottenere i risultati prescritti al presente Capitolato e dagli altri allegati al progetto esecutivo (e per quanto possibile migliori), essendo suo esclusivo onere e cura l'approvvigionarsi in qualsiasi località e con qualsiasi mezzo del materiale idoneo occorrente. Le ghiaie ed i pietrischi da impiegarsi nelle massicciate devono soddisfare alle stesse condizioni prescritte per quelli destinati alla fabbricazione dei calcestruzzi, con la sola avvertenza che, per quanto riguarda le dimensioni, non debbono contenere elementi passanti in un vaglio a maglie quadrate di due centimetri di lato e gli elementi più grossi, sia delle ghiaie come dei pietrischi, devono essere tali da non lasciare residui in un vaglio a maglie quadrate di sei centimetri di lato.

c) SABBIA

La sabbia da adoperarsi per la confezione delle malte e dei calcestruzzi dovrà provenire da cave autorizzate. E' escluso in modo assoluto l'impiego di sabbia di mare.

Le sabbie non dovranno essere troppo fini né con granuli di uniforme grandezza, ruvide al tatto, stridenti tra le dita. Dovranno essere pulite e scevre da sostanze argillose, terrose e melmose.

Le sabbie di cava potranno essere impiegate, purché provenienti da cave pulite e da materiale sano e non disaggregabile. Queste sabbie dovranno essere lavate tutte le volte che sia riconosciuto necessario dal Direttore dei lavori per eliminare materie nocive. La dimensione massima dei granuli di sabbia non dovrà superare i 5 mm.

La sabbia, ai soli effetti della scelta dell'assortimento più opportuno, si distinguerà in:

- sabbia grossa - granuli da 2 a 5 mm: passante i vagli da 4 maglie/cm² e trattenuta da quelli a 36 maglie;
- sabbia fina - granuli minori di 0.5 mm: passante i vagli da 32 maglie.

Per la formazione delle malte, per gli intonaci e cappe, la sabbia dovrà essere tutta passante al setaccio con maglie circolari di 1 mm e dare sul setaccio a 32 maglie/cm² un residuo pari al 30 % (per cento).

In caso di costruzione di particolari strutture, in calcestruzzo cementizio semplice, armato, vibrato, di conci prefabbricati, ecc. saranno date dal Direttore dei lavori opportune prescrizioni sulla granulometria degli inerti (senza che per questo l'Impresa abbia a pretendere speciali compensi) anche a seguito dei risultati ottenuti con opportune prove.

d) PIETRE DA TAGLIO

Oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione, e di perfetta lavorabilità.

Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di brecce.

e) CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI

Dovranno rispondere a quanto previsto nel D.M. 14/01/08 "Norme tecniche per costruzioni", nel D.P.R. 246/93 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione", norma UNI 206-1, UNI 11104, UNI EN 197-1:2006, ecc.

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. dovranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Controllo della documentazione

In cantiere o presso l'impianto di preconfezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi citati in precedenza.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestati di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori dovrà verificare periodicamente la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Controllo di accettazione.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di preconfezionamento installato nel cantiere stesso.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 ton di cemento consegnato. Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del DPR n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

Gli aggregati utilizzabili ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi. Gli aggregati devono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 E UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008-2003.

Gli additivi devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934.

La D.L. Potrà eseguire controlli in corso d'opera per verificare le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito in progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

f) ACCIAIO PER CEMENTI ARMATI

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 50 \text{ mm}$), rotoli tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$);

- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con:

- diametri $\leq 16 \text{ mm}$ per il tipo B450C

-reti elettrosaldate ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;

-tralicci elettrosaldati ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14-01-2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono nel D.P.R. 246/93 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione".

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/2008).

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008 e controllati con le modalità riportate nel citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'"Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal DM 14/01/2008.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva :

-certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;

-certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;

-certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;

-Dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);

-Polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori è obbligato ad eseguire i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale. All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc...).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Caratteristica	Valore Limite	Note
<i>fy minimo</i>	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
<i>fy massimo</i>	572 N/mm ²	[450x(1.25+0.02)] N/mm ²
<i>Agt minimo</i>	≥ 5.0%	Per acciai laminati a caldo
<i>Rottura/snervamento</i>	1.11 < <i>f_t/f_y</i> < 1.37	Per acciai laminati a caldo
<i>Piegamento/raddrizzamento</i>	assenza di cricche	Per tutti

Tabella – Valori limite per prove acciaio

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino. Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui al DM 14/1/2008.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un Centro di trasformazione o luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli descritti in precedenza. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.

Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

Lavorazioni in cantiere – Raggi minimi di curvatura

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci
$\varphi \leq 16 \text{ mm}$	4 φ
$\varphi > 16 \text{ mm}$	7 φ

Tabella – Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate
Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

g) ACQUA

L'acqua per l'esecuzione di tutti i lavori dovrà essere provveduta dall'Impresa e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze terrose ed organiche e non contenere tracce di cloruri, solfati, oli alcali forti e materiale vegetale. Allo scopo dovranno essere eseguite periodicamente le opportune analisi chimiche. Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008-2003.

h) MATERIALI FERROSI

Gli acciai per uso strutturale dovranno essere provvisti della marcature CE, quando applicabile, ai sensi nel D.P.R. 246/93 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione".

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, tagli e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura ecc. Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni generali previste dalla normativa e presentare inoltre i seguenti particolari requisiti:

- i profilati a freddo saranno in acciaio Aq 42 conforme alle tabelle UNI 5335 - Ed. 1964 o equivalente Fe 42; quelli per la costruzione di paletti di recinzione saranno di Fe 37 conforme alle tabelle UNI 5334 - Ed. 1964. Per le paratoie si impiegheranno per i mantelli (min. 6 mm) acciai Fe 42 B UNI 5335 e per le strutture portanti Fe 37 B UNI 5334;

- le reti e le lamiere striate per recinzione saranno in acciaio conforme alle tabelle 3598 - Ed. 1954 e modifiche successive;

- il filo spinato sarà in acciaio zincato con resistenza unitaria 65 kg/mm/φ 2.4 mm, con triboli a 4 spine in filo zincato cotto intervallati di 7.5 cm che non presentino possibilità di traslazione e di rotazione sul filo; la zincatura, sia per quanto riguarda lo spessore che la qualità, dovrà rispondere ai requisiti di cui alle Tabelle UNI 1475-1476 = Ed. giugno 1941, n. 4007 - Ed. marzo 1958.

Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti, quali soffiature, bolle di fusione, scalfiture, parti non coperte da zincatura, ammaccature. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti, ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

i) LEGNAMI

I legnami di qualunque specie da impiegarsi in opere stabili debbono essere provveduti dalla più scelta qualità della categoria prescritta, diritti, sani, di fibra pure diritta e compatta, senza nodi e groppi viziosi, scevri di marciume, di fenditure e qualunque altro difetto nocivo all'esecuzione, alla resistenza e durata delle opere. I legnami devono essere atterrati nella stagione più propizia a norma della loro essenza, tagliati almeno da un anno, salvo quelli destinati ad opere di fondazione, che a seconda della loro specie e delle circostanze possono essere di taglio più recente: i legnami per i pali di fondazione debbono essere di fresco taglio.

I legnami destinati alla costruzione dei serramenti, dei pavimenti e di altre simili opere minute o di finimento, devono avere per lo meno tre anni di stagionatura.

Il tavolame deve essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non riescano tagliate dalla sede e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi devono essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie, la differenza fra i diametri delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossamente squadrati od a spigolo smussato l'alburno sarà presente in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo devono essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate e senza rientranze e risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno nè smussi di sorta, neppure minimi.

I legnami per le costruzioni devono rispettare le "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008..

l) ACCIAIO TRAFILATO E LAMINATO A CALDO

Gli acciai per uso strutturale dovranno essere provvisti della marcature CE, quando applicabile, ai sensi nel D.P.R. 246/93 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione".

L'acciaio dolce (ferro omogeneo), semiduro e duro in barre laminate a caldo per cemento armato dovrà essere privo di difetti di fusione e laminazione, senza screpolature, bruciature o altre soluzioni di continuità e rispondere alle norme vigenti, all'inizio della costruzione.

L'acciaio laminato a caldo in barre, mojette e profilati per lavori in ferro e diversi dovrà essere esente da cretti, scaglie, paglie od altri difetti tali da essere causa di inconvenienti nell'impiego dei laminati stessi e rispondente alle norme vigenti, all'inizio della costruzione per le prove dei materiali ferrosi.

m) GABBIONI METALLICI

I gabbioni sono del tipo a scatola, dimensioni 1,50 m x 1,00 m x 1,00 m o 2,00x1,00x1,00 m, in rete metallica a doppia torsione zincata a caldo con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m².

L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa DIN 50010 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che

dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,70 mm. Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/mq; l'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mmq. T.

n) PARAMENTI PER LE MURATURE IN PIETRAMÈ

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della D.L., potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- a mosaico greggio;
- con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra le migliori e la sua faccia vista dovrà essere ridotta con il 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 mm 25. Le facce di posa e di combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm 8.

La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di mm 0,25 e nelle connessure 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 percorsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia con il martello sia con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro, sia quelle di combaciamento normali sia 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 mm 15.

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 uguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori a quelli superiori, con differenza, però, fra i due corsi successivi non maggiore di cm 5. La Direzione Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati i conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza di 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 mai essere minore di cm 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un 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 connessure 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.

o) TUBI IN PVC

I tubi in pvc e i pezzi speciali avranno le caratteristiche riportate nel capo precedente.

p) MATERIALI DIVERSI

Ogni altro materiale occorrente, che non fosse tra quelli indicati nei precedenti articoli, dovrà essere sempre della migliore qualità e non potrà essere adoperato se non sia stato riconosciuto idoneo dalla Direzione Lavori.

Art. 70 PROVA DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

L'Appaltatore ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali da costruzione impiegati o da impiegarsi, provvedendo a tutte le spese di prelievamento ed invio dei campioni al Gabinetto di prova - ufficialmente riconosciuto - prescelto dalla Direzione Lavori e pagando altresì le relative tasse nonché ogni spesa occorrente per il rilascio dei certificati di prova. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici dell'Amministrazione munendoli di suggelli e firme della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore nei modi adatti a garantire l'autenticità.

CAPO VI - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 71 NORME GENERALI

Tutti i lavori dovranno eseguirsi con materiali, metodi e magisteri appropriati corrispondenti alla loro natura, scopo e destinazione.

L'Impresa dovrà provvedere, a sue spese, a tutte le opere provvisorie miranti a garantire da possibili danni i lavori appaltati e le proprietà adiacenti, nonché la incolumità degli operai, restando, in ogni caso, unica responsabile di tutte le conseguenze di ogni onere che derivasse dalla poca solidità e da imperfezioni delle suddette opere provvisorie e degli attrezzi adoperati, nonché della poca diligenza nel sorvegliare gli operai.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Impresa dovrà procedere, inoltre, in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, come sopra detto, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate, tranne che esse siano state riconosciute causate da forza maggiore. L'Impresa è contrattualmente responsabile della perfetta esecuzione delle opere secondo i tracciati ed i tipi di progetto con le eventuali modifiche disposte dalla Direzione Lavori, per cui dovrà demolire e ricostruire a sue spese tutte quelle opere che risultassero eseguite irregolarmente.

I controlli delle opere in corso o completate, che fossero stati eseguiti dalla Direzione Lavori, non sollevano in alcun modo l'Impresa dalle sue responsabilità nel caso in cui si riscontrassero successivamente errori plano-altimetrici, di forma e dimensioni o di qualunque altro genere nelle varie opere.

I materiali provenienti dalle esecuzioni e dalle demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante; essi in attuazione all'art. 36 del Capitolato Generale d'Appalto dovranno essere trasportati e conferiti a discarica autorizzata. Detto onere è compensato con i corrispettivi contrattuali previsti.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'art. 35 del Capitolato Generale d'Appalto.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art. 72 TRACCIAMENTI

Prima di dare inizio ai lavori di costruzione delle opere formanti oggetto del presente appalto, l'Impresa appaltatrice deve procedere a sua cura e spese alla posa dei capisaldi, oltre quelli eventualmente già fissati, da servire anche, in contraddittorio con la Stazione Appaltante, di base alla contabilizzazione dei lavori.

I singoli punti del tracciato di tutte le opere dovranno essere fissati chiaramente sul terreno ed essere facilmente rintracciabili. I capisaldi fondamentali dovranno essere collocati con speciale cura in zone di rispetto di sicura ed assoluta stabilità in quanto essi serviranno ai necessari riscontri in fase di costruzione delle opere e successivamente anche a lavori ultimati e durante l'esercizio delle opere.

Per il controllo di detti capisaldi e di altri che la Direzione dei Lavori dovesse prescrivere, nonché per il controllo delle poligonali e triangolazioni di rilievo, l'Impresa dovrà procedere a ripetute operazioni ed a livellazioni di precisione qualora richieste dalla Direzione dei Lavori. Tali elementi di rilievo ed i tracciati delle opere, saranno verificati dalla Direzione dei Lavori pur restando all'Impresa la responsabilità della loro esattezza.

Per le operazioni di verifica che la Direzione dei lavori riterrà opportune, l'Impresa sarà obbligata a mettere a disposizione i necessari strumenti topografici di alta precisione, materiali e personale senza corrispettivo di alcun compenso. Dovrà curare inoltre che il funzionamento del cantiere non intralci in alcun modo lo svolgimento delle operazioni suddette.

L'Appaltatore è inoltre responsabile della esatta conservazione in sito dei capisaldi e punti di tracciato restando obbligato al ripristino, a totale suo carico, nel caso di qualsiasi spostamento od asportazione degli elementi che li individuano; egli sarà responsabile di qualsiasi conseguenza, che possa comunque derivare, da manomissioni di detti capisaldi e da qualsiasi negligenza nella osservanza degli obblighi sopra specificati.

I tracciamenti ed i capisaldi di progetto vengono consegnati all'Impresa senza responsabilità alcuna da parte della Stazione Appaltante e la Impresa stessa dovrà fare tutte le misurazioni di controllo necessarie a garantire la perfetta posizione delle opere, restando essa sola responsabile delle eventuali imprecisioni e quindi restano a suo carico i lavori che in conseguenza si rendessero necessari per riportare le opere stesse nella loro esatta posizione altimetrica e planimetrica.

L'Impresa potrà dare inizio alle singole parti dei lavori contemplate nel presente Disciplinare, solo quando per ciascuna di esse la Direzione dei Lavori avrà controllato ed approvato i tracciamenti eseguiti dalla stessa Impresa.

Art. 73 SCAVI IN GENERE

Gli scavi, in genere, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto allegati al contratto e secondo le varianti e le particolari prescrizioni che potranno essere date di volta in volta all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Per l'esecuzione degli scavi l'Impresa sarà libera di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti, che riterrà di sua convenienza, purché dalla Direzione Lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Nella esecuzione degli scavi in genere, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti dei cavi o di scavi adiacenti, l'Impresa dovrà provvedervi di sua iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai, restando in ogni caso unica responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone e alle cose, nonché di tutte le conseguenze di qualsiasi genere, che derivino dalla mancanza, dalla insufficienza e dalla poca solidità di dette opere provvisorie, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai e dall'inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici, sulla sicurezza del lavoro e sulla polizia stradale.

I legnami che non potranno essere recuperati, senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi ed all'Impresa non spetterà per questo alcun compenso.

I materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni che non fossero utili per gli ulteriori lavori da eseguirsi, saranno portati a rifiuto nelle zone di discarica opportunamente predisposte o a discarica pubblica.

I materiali che invece dovranno essere reimpiegati nel lavoro saranno normalmente depositati in cumuli lateralmente ai cavi, disposti in modo da non arrecare ostacolo per il passaggio, il traffico, e la manovra degli operai, in modo da impedire l'invasione nei cavi delle acque meteoriche superficiali, oppure gli scoscendimenti e smottamenti dei materiali stessi, ed altri eventuali danni i quali dovranno comunque essere prontamente risarciti a cura e spese dell'Impresa per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

I lavori di scavo saranno condotti in modo che le acque scorrenti alla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque di infiltrazione, che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti dei cavi possano essere al più presto eliminate, procedendo - ove sia possibile - da valle verso monte.

A suo insindacabile giudizio la Direzione Lavori potrà sempre prescrivere che gli scavi siano mantenuti asciutti tanto durante la loro esecuzione, quanto durante la costruzione delle murature, dei getti e delle altre opere di fondazione. In questo caso l'Impresa ha l'obbligo di fornire, nel tempo e nei modi che saranno stabiliti, le macchine, gli attrezzi e gli operai occorrenti per il completo esaurimento dell'acqua. Lo stesso vale anche per la posa delle tubazioni.

Gli esaurimenti di acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che ravviserà più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo, e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie per garantire la continuità del prosciugamento.

In dipendenza di qualsiasi lavoro di scavo sia all'aperto che in galleria, di demolizione di strutture di qualsiasi genere e per qualsiasi lavoro che lo richieda, l'Impresa dovrà conferire a discarica autorizzata le materie di risulta che il D.L. non riterrà idonee per essere utilizzate per la formazione di rinterrati e rilevati.

Art. 74 SCAVI IN ROCCIA

Gli scavi in roccia di qualsiasi natura, durezza e consistenza, comunque fessurata e stratificata, sono da eseguirsi con i sistemi, che l'Impresa riterrà più convenienti, con l'osservanza di tutte le precauzioni e norme stabilite da leggi e regolamenti vigenti per il deposito e l'uso degli esplosivi e per la sicurezza delle persone e delle cose. L'Appaltatore sarà in ogni caso responsabile di ogni conseguenza.

L'impiego delle mine sarà vietato nei casi in cui ne sia stato interdetto l'uso dalle competenti autorità e quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, il loro uso possa ritenersi pregiudizievole per la buona riuscita delle opere in corso di esecuzione o possa arrecare nuocimento a manufatti e piantagioni esistenti in prossimità o infine alla sicurezza del transito e del personale.

L'Impresa in tali casi non potrà pretendere, in conseguenza del divieto o delle limitazioni imposte, alcun compenso o indennizzo all'infuori dell'applicazione del prezzo contrattuale all'uopo previsto.

Art. 75 SCAVI DI SBANCAMENTO O SPLATEAMENTO

Per scavi di sbancamento s'intendono tutti i tagli a sezione aperta almeno da un lato per l'impianto delle opere d'arte o per qualsiasi altro lavoro praticati al di sopra del piano orizzontale che passa per il punto più depresso del terreno naturale o sistemato in precedenza, nonché quelli al di sotto di tale piano purché accessibili con rampe.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato e non ne venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello del terreno della sezione terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i suddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, per tagli di scarpate, per formazione e sistemazione di fossi di scolo, canali, vasche, canali fuggatori e simili e per cassonetti per pavimentazioni stradali e piazzali, ed in genere ogni scavo anche al di sotto della quota più depressa del perimetro dello scavo stesso, reso su vasta superficie per cui sia possibile allontanare le materie di scavo, sia pure con la formazione di rampa provvisoria, evitandone il sollevamento con mezzi meccanici.

Sono inoltre considerati scavi di sbancamento gli scavi per incassature d'opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie etc.), eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e fiumi, nonché gli scavi per l'esecuzione dei serbatoi.

Art. 76 SCAVI A LARGA SEZIONE

Per scavi a larga sezione si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, ma solo se chiusi da tutti i lati e necessari all'impianto di opere d'arte.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi incassati a sezione obbligata dovranno essere spinti fino alla profondità prevista in progetto o che la Direzione Lavori ordinerà all'atto esecutivo.

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

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolizione di quanto già realizzato, iniziare murature di fondazione prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accertato i piani delle fondazioni stesse.

Gli scavi a larga sezione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni onere di ripristino ed ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione e per disposizione della D.L. tali armature non potessero essere recuperate.

Detti scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti anche con pareti a scarpa; in questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la realizzazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spesa al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto posto in opera, oltre al necessario costipamento e ricarica di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa, senza ulteriori compensi, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pur essendosi eseguiti scavi e pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione, ovvero in conseguenza della maggiore ampiezza data allo scavo rispetto all'opera muraria per la necessità di effettuare l'armatura delle pareti dei cavi onde disporre i casseri per i getti delle murature, e per qualsiasi altra ragione.

I materiali provenienti dagli scavi e dalle demolizioni che non fossero più utili per gli ulteriori lavori da eseguire saranno portati a rifiuto in località adatte, da procurare a cura e spese dell'Impresa, previo benessere della Direzione Lavori.

I materiali invece che dovranno essere reimpiegati nel lavoro saranno normalmente depositati in cumuli lateralmente ai cavi, disponendoli in modo da non recare ostacoli per il passaggio, il traffico e la manovra degli operai e in modo da prevenire ed impedire l'invasione nei cavi delle acque meteoriche superficiali oppure gli scoscendimenti o smottamenti dei materiali stessi, ed altri eventuali danni, i quali, nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati, a cura e spese dell'Impresa, per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare il recapito entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno.

Art. 77 SCAVI PER FONDAZIONE

Per scavi di fondazione s'intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, ma solo se chiusi da tutti i lati e necessari all'impianto d'opere d'arte.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità prevista in progetto o che la Direzione Lavori ordinerà all'atto esecutivo.

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

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolizione di quanto già realizzato, iniziare la realizzazione di murature di fondazione prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accertato i piani delle fondazioni stesse.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiatura, restando a suo carico ogni onere di ripristino ed ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione e per disposizione della D.L. tali armature non potessero essere recuperate.

Detti scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti anche con pareti a scarpa; in questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spesa al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto posto in opera, oltre al necessario costipamento e ricarico di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa, senza ulteriori compensi, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pur essendosi eseguiti scavi e pareti verticali, in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione, ovvero in conseguenza della maggiore ampiezza data allo scavo rispetto all'opera muraria per la necessità di effettuare l'armatura delle pareti dei cavi onde disporre i casseri per i getti delle murature, e per qualsiasi altra ragione.

Per aumentare la superficie di appoggio delle opere la Direzione dei Lavori potrà ordinare che il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad 1 metro, sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di convenientemente armare, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

Art. 78 SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Per scavi a sezione obbligata si intendono quelli incassati a sezione ristretta, necessari per il collocamento in opera di tubazioni, per la fondazione delle opere d'arte e per la esecuzione di pozzetti della condotta.

Essi saranno eseguiti, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, con mezzi meccanici ed a mano se in terra e con uso di mine e con divieto di mine, se in roccia. Le pareti, ferme le modalità per la misurazione degli scavi, saranno verticali o inclinate a giudizio discrezionale dell'Impresa.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato.

Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai tre centimetri misurati dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale allegato al contratto o di quelle che, come varianti, potranno all'atto essere ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori.

Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti e massi pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti e sgombrati a cura e spese dell'Appaltatore. Le pareti dei cavi dovranno essere verticali. Per tutto il tempo in cui a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, i cavi dovranno rimanere aperti per prove, verifiche e per qualsiasi altro motivo, saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutte le spese di armature, aggettamenti, esaurimenti d'acqua per il necessario ripristino del cavo, nonché tutte le altre spese occorrenti per la perfetta manutenzione del cavo stesso.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde si da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove.

Le armature per gli scavi devono essere eseguite a regola d'arte e assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smaltimento di materie.

Art. 79 MATERIALI DERIVANTI DAGLI SCAVI E DEMOLIZIONI

I materiali derivanti dagli scavi e dalle demolizioni possono essere:

- 1) impiegati, a insindacabile giudizio del D.L., per l'esecuzione di rinterri e rilevati;
- 2) non riutilizzabili;

I materiali reimpiegati saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente alle trincee, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio, il traffico e le manovre degli operai, mantenendo libera la zona riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali, nonché dagli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate ed ogni altro eventuale danno.

I materiali non riutilizzabili dovranno essere trasportati e conferiti presso discariche autorizzate a cura e spese dell'Impresa.

Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la formazione dello strato di rinterro parziale saranno depositate separatamente dagli altri materiali.

La distanza da lasciare tra il ciglio della trincea ed il piede del cumulo delle materie depositate lateralmente, non dovrà in nessun caso - salvo i tronchi ricadenti in sede stradale - essere inferiore a m 1,00.

Quando per la ristrettezza della zona o per altre ragioni non fosse possibile, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, depositare lateralmente alla trincea la terra e i materiali da reimpiegarsi, questi dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, donde saranno poi, di volta in volta, ripresi senza che per tali maggiori oneri di ripresa e trasporto possa competere all'Appaltatore altro compenso in aggiunta al prezzo stabilito.

Art. 80 RINTERRI

Il materiale di rinterro dovrà comunque essere sistemato in modo da superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che potranno aversi successivamente. Se, anche dopo aver raggiunto la minima altezza di ricoprimento, restasse ancora il materiale, questo - ad eccezione di quanto possa essere necessario per eventuali successivi ricarichi - dovrà essere rimosso a tutte cure e spese dell'Appaltatore.

Art. 81 MISTO GRANULOMETRICO O TOUT - VENANT DI CAVA

I rinterri degli scavi dovranno essere eseguiti con misto granulometrico o tout-venant di cava, dove il materiale proveniente dagli scavi non sia ritenuto idoneo dalla D.L..

Il misto granulometrico o tout-venant di cava dovrà avere granulometria assortita con dimensione massima degli elementi di 71 mm.

La compattazione dovrà essere eseguita con mezzi meccanici a strati uniformi dello spessore non superiore a cm 20 e non inferiore a 10 cm.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova di compattazione AASHTO modificata (CNR 69-1978) e il valore del modulo di deformazione nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa non dovrà essere inferiore a 80 MPa.

Il D.L. richiederà l'esecuzione delle prove in situ e in laboratorio nel numero e nei punti che riterrà opportuni. Le operazioni di stesa, rullatura, compattazione devono essere eseguite all'asciutto.

Art. 82 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni in genere, sia totali che parziali, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le parti residue, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori e da ricavare la maggiore quantità possibile di materiali utili. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati con gli opportuni accorgimenti. Nelle demolizioni e rimozioni l'Impresa dovrà 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 utilmente.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alla dimensioni prescritte. Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, esse saranno ricostruite e rimesse in pristino a cura e spese dell'Impresa senza alcun compenso.

Ove la Direzione dei Lavori preveda che i materiali recuperati potranno essere riutilizzati nelle opere di appalto, l'Impresa è tenuta a prelevarli contro addebito dei prezzi corrispondenti ai materiali in provvista, diminuiti del decimo di beneficio all'Impresa; in caso contrario saranno all'uopo designati dalla Direzione dei Lavori i luoghi per il loro accatastamento.

Gli oneri relativi sia all'accatastamento che al trasporto a pie' d'opera si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di demolizione.

Qualora i materiali di risulta necessitino di ripulitura ed adattamento nella cessione all'Impresa si diminuirà il volume da contabilizzare sino al massimo di un quarto, a seconda dell'entità e dell'onere a giudizio della Direzione dei Lavori.

La rimozione dei parapetti e delle barriere stradali esistenti dovrà essere eseguita dopo che la strada sarà chiusa al traffico. In corrispondenza dei ponti che non devono essere demoliti la rimozione dei parapetti dovrà

avvenire senza danneggiare la struttura esistente. Il materiale metallico rimosso dovrà essere conferito a discarica autorizzata.

Art. 83 TRANSITO STRADALE

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale che ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata, dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai veicoli.

Apposite strutture protette lateralmente con adatta ringhiera, dovranno essere costruite per dare comodo accesso pedonale e con mezzi meccanici ai fabbricati e alle proprietà situate lateralmente alle trincee.

Sono ugualmente a carico dell'Appaltatore le segnalazioni luminose della zona interessata dai lavori e comunque di tutti gli ostacoli al libero traffico. Dette segnalazioni saranno ogni giorno tenute in funzione per una durata pari a quella della pubblica illuminazione e dovranno essere sempre sorvegliate per evitare che abbiano per qualsiasi causa a rimanere spente.

Ogni danno e responsabilità dipendente da mancanza di segnalazioni luminose funzionanti sarà a carico completo dell'Appaltatore.

Quando sia necessario, per ordine del Direttore dei Lavori, impedire il traffico nella zona interessata dai lavori, dovrà provvedersi a cura dell'Appaltatore ad ottenere le necessarie autorizzazioni e a porre gli sbarramenti a cavalletto a conveniente distanza e in punti tali che il pubblico sia in tempo avvertito dell'impedimento, in rispetto di quanto previsto dal Codice della Strada.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade, per la conservazione del transito delle strade e marciapiedi, per la continuità degli scoli di acqua, la difesa degli scavi, la incolumità delle persone e per tutto quanto possa avere riferimento alle servitù provvisorie, che si vanno a determinare sulle strade e specialmente per ciò che concerne la demolizione e la ricostruzione delle massicciate stradali, l'Appaltatore deve ottenere non solo l'approvazione della Direzione Lavori, ma anche il preventivo consenso delle Autorità competenti ed attenersi alle prescrizioni che dalle medesime saranno all'uopo impartite.

Art. 84 ATTRAVERSAMENTO SERVIZI PUBBLICI E AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, metanodotti o oleodotti, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli affinché non siano danneggiate dette opere sottosuolo e pertanto egli dovrà, a sua cura e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, fare quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione dei Lavori. Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazione di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertiranno gli uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo, anche se non accertate preventivamente in sede dei tracciati e che e' obbligato a ripararlo o farlo riparare al più presto, sollevando l'Amministrazione Appaltante da ogni gravame, noia o molestia.

In particolare tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno opere sottosuolo non preventivamente accertate dall'Impresa in sede di esecuzione dei tracciati, per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato o alle livellette di posa, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori, che darà le disposizioni del caso. Resta pertanto tassativamente stabilito che non sarà tenuto nessun conto degli scavi eccedenti quelli ordinati ne' delle maggiori profondità a cui l'Appaltatore si sia spinto senza ordine della Direzione Lavori.

Per tutte le pratiche, le intimazioni e gli eventuali maggiori oneri, ivi compresi quelli eventualmente derivanti dal forzato rallentamento del ritmo dei lavori, da pericolosità o da particolari cautele da adottare nel corso dei lavori che si potessero presentare per l'esecuzione dei lavori da eseguire in dipendenza dell'incontro dei servizi sopra specificati, sia fuori che dentro l'abitato, e di zone di interesse archeologico nessun aumento di prezzo sarà dovuto all'Appaltatore, essendone già tenuto conto nei prezzi unitari offerti per le varie categorie di lavoro.

Art. 85 COMPOSIZIONE DELLE MALTE

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, salvo diverse indicazioni delle voci dell'elenco descrittivo delle categorie di lavoro o prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1) Malta comune:

calce comune in pasta	mc	0.40
sabbia	mc	0.80

2) Malta bastarda:

calce comune in pasta	mc	0.40
sabbia	mc	0.80
cemento tipo 325	ql	1.00

3) Malta idraulica di pozzolana:

calce comune in pasta	mc	0.30
pozzolana	mc	1.20

4) Malta cementizia per murature:

cemento tipo 325	ql	5.00
sabbia	mc	1.00

5) Malta cementizia (per intonaci):

cemento tipo 325	ql	6.00
sabbia	mc	1.00

Per mantenere l'indicata proporzione fra i componenti delle malte, la sabbia e la calce saranno misurate ad ogni impasto mediante apposito contenitore di forma geometrica, entro il quale la sabbia non dovrà essere né compressa né bagnata. Il cemento pozzolanico o portland sarà misurato a peso.

L'impasto dei materiali di norma sarà eseguito a mezzo di macchina impastatrice o mescolatrice; se fosse consentita la manipolazione delle malte a mano, essa dovrà essere sempre eseguita sopra aree di costruzione muraria o pavimentate in legno.

La malta sarà preparata mescolando i materiali a secco, a più riprese ed impastandoli in seguito con ogni cura e con la massima rapidità possibile dopo aver aggiunto la quantità d'acqua strettamente necessaria per i diversi usi ai quali le malte devono servire.

La manipolazione deve essere continuata fino a che venga ottenuto un impasto omogeneo che non presenti all'occhio alcuna separazione dei diversi materiali.

Le malte si dovranno confezionare man mano che occorrono e nella sola quantità che può essere immediatamente impiegata. Quelle che per qualsiasi ragione non avessero immediato impiego devono essere gettate a rifiuto.

Malte additivate

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche e la lavorabilità e di ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D.L. l'impiego di additivi reoplastici.

Acceleranti - Possono distinguersi in acceleranti di presa e in acceleranti di indurimento. Gli acceleranti di presa sono di norma soluzioni di soda e di potassa. Gli acceleranti di indurimento contengono quasi tutti dei cloruri, in particolare cloruro di calcio. Per gli additivi a base di cloruro, per il calcestruzzo non armato i cloruri non devono superare il 4-5% del peso del cemento adoperato; per il calcestruzzo armato tale percentuale non deve superare l'1%; per il calcestruzzo fatto con cemento alluminoso non si ammette aggiunta di cloruro.

Ritardanti - Anch'essi distinti in ritardanti di presa e ritardanti di indurimento. Sono di norma: gesso, gluconato di calcio, polimetafosfati di sodio, borace.

Fluidificanti - Migliorano la lavorabilità della malta e del calcestruzzo. Tensioattivi in grado di abbassare le forze di attrazione tra le particelle della miscela, diminuendone l'attrito nella fase di miscelazione. Gli additivi fluidificanti sono a base di resina di legno o di ligninsolfonati di calcio, sottoprodotti della cellulosa. Oltre a migliorare la lavorabilità sono in grado di aumentare la resistenza meccanica.

Sono quasi tutti in commercio allo stato di soluzione; debbono essere aggiunti alla miscela legante-inerti-acqua nelle dosi indicate dalle ditte produttrici: in generale del 2,3%±0 rispetto alla quantità di cemento.

Plastificanti - Sostanze solide allo stato di polvere sottile, di pari finezza a quella del cemento. Tra i plastificanti si hanno: l'acetato di polivinile, la farina fossile, la bentonite. Sono in grado di migliorare la viscosità e l'omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, aumentando la coesione tra i vari componenti. In generale i calcestruzzi confezionati con additivi plastificanti richiedono, per avere una lavorabilità simile a quelli che non li contengono, un più alto rapporto A/C in modo da favorire una diminuzione delle resistenze. Per eliminare o ridurre tale inconveniente gli additivi in commercio sono formulati con quantità opportunamente congegnate, di agenti fluidificanti, aeranti e acceleranti.

Aeranti - In grado di aumentare la resistenza dei calcestruzzi alle alternanze di gelo e disgelo ed all'attacco chimico di agenti esterni. Sono soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (aggiunte secondo precise quantità da 40 a 60 ml per 100 kg di cemento) in grado di influire positivamente anche sulla lavorabilità. Le occlusioni d'aria non dovranno mai superare il 4-6% del volume del cls per mantenere le resistenze meccaniche entro valori accettabili.

Agenti antiritiro e riduttori d'acqua - Sono malte capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per la creazione di un impasto facilmente lavorabile la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro permettono di evitare screpolature, lievi fessurazioni superficiali che spesso favoriscono l'assorbimento degli agenti atmosferici ed inquinanti. I riduttori d'acqua che generalmente sono lattici in dispersione acquosa composti da finissime particelle di copolimeri di stirolo-butadiene, risultano altamente stabili agli alcali e vengono modificati mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensionattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L.

La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando:

- il quantitativo d'acqua contenuto nel lattice stesso;
- l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti);
- la percentuale di corpo solido (polimetro).

La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo di applicazione potrà oscillare, in genere, da lt 6 a 12 di lattice per ogni sacco da kg 50 di cemento.

Per il confezionamento di miscele cemento/lattice o cemento/inerti/lattice si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano.

Per la preparazione delle malte sarà necessario miscelare un quantitativo di cemento/sabbia opportunamente calcolato e, successivamente, aggiungere ad esso il lattice miscelato con la prestabilita quantità d'acqua.

In base al tipo di malta da preparare la miscela lattice/acqua avrà una proporzione variabile da 1:1 a 1:4. Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con acqua o con miscele di acqua/lattice al fine di riutilizzarla.

L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto.

La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi.

Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, lattice e cemento molto più fluida.

Le malte modificate con lattici riduttori di acqua, poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

Malte espansive - Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti avverrà sempre dietro indicazione della D.L. ed eventualmente sarà autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento.

L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto.

Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione. Potranno sempre effettuarsi test preventivi e campionature di controllo.

Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice, eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore.

Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.L. e comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.

Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliacrilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente. Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico.

Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo di elasticità da 10.000 a 15.000 MPa.

Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro; tali malte, in linea di massima, saranno confezionate con cemento pozzolanico 325, con dosaggio di 500 kg/m³, inerti monogranulari (diam. max mm 20), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 kg/m³).

Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica, in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi sia alcalini, facilità di utilizzo, atossicità.

Malte preconfezionate - Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente sovente senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, a stabilire le proporzioni di particolari inerti, rinforzanti, additivi. Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato, ovvero confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate. Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori o in sede di collaudo. Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L. In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni. Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari. Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, ai metodi di preparazione e applicazione, oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Art. 86 CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutti i calcestruzzi dovranno rispondere alle a quanto previsto nel D.M. 14/1/2008 "Norme tecniche per costruzioni", e nel D.P.R. 246/93 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione", nella norma UNI 206-1, UNI 11104, UNI EN 197-1:2006, ecc.

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. dovranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1-2006.

- Gli aggregati utilizzabili ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi. Gli aggregati devono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 E UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo. Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa, e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

-Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620. Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

- Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008-2003.

- Gli additivi devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934.

Lavorabilità

Il produttore dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo posseda al momento della consegna in cantiere la lavorabilità prescritta.

La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

-Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;

-la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere.

Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice)
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti.

In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possenga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Acqua di bleeding

L'essudamento d'acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

Requisiti di durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

rapporto $(a/c)_{max}$; classe di resistenza caratteristica a compressione minima; classe di consistenza; aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4).; contenuto minimo di cemento; tipo di cemento (se necessario); classe di contenuto di cloruri calcestruzzo; D_{max} dell'aggregato; copriferro minimo.

Posa in opera del calcestruzzo

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo sarà necessario adottare tutti gli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua all'impasto. In particolare in caso di casseforme in legno andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto non deve eccedere i 50 cm; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di refluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione.

Nel caso di sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	<i>Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)</i>

Tabella – Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Nel caso di riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito.

Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità, verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato del calcestruzzo.

Nelle strutture a tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo, che dovrà essere opportunamente fissato e disposto in modo tale da non interagire con le armature.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione).

Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

Controlli in corso d'opera

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea);

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (cariola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante. Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra dritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz;

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni: Identificazione del campione; tipo di calcestruzzo; numero di provini effettuati; codice del prelievo; metodo di compattazione adottato; numero del documento di trasporto; ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...); Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice; Data e ora di confezionamento dei provini; la firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni del D.M. 14/01/2008.

Art. 87 CASSEFORME PER OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO

L'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisoriale e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

-per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;

-per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;

-per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Caratteristiche

Per quanto riguarda l'utilizzo di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore ha l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi, o impartito dal D.L., per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttrive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla DD.LL., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Art. 88 GIUNTI NELLE STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

È tassativamente prescritto che le strutture di getto siano realizzate adottando giunti sia in elevazione che di fondazione, onde assicurare l'integrità delle strutture stesse agli effetti delle escursioni termiche, dei fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti. Tali giunti vanno praticati ad intervalli opportuni tenendo anche conto della particolarità delle strutture e in ogni caso ad intervalli non superiori a 5.00 m.

I giunti saranno ottenuti inserendo nel getto apposite tavolette di materiale idoneo, deformabili, da lasciare in posto a costruire nello stesso tempo il giunto ed il suo riempimento. La posa in opera delle tavolette dovrà essere fatta con un certo anticipo rispetto al getto e con tutti gli accorgimenti e la cura necessaria perché il giunto risulti rettilineo, regolare, della larghezza stabilita. Gli spigoli dei giunti dovranno essere perfettamente profilati. Nel caso si usino tavolette di legno, si dovranno impiegare essenze dolci, inoltre gli elementi prima della posa in opera dovranno essere imbevuti d'acqua.

Una volta terminato il periodo di stagionatura, si procederà alla posa in opera dei materiali di tenuta (sigillatura) sul tratto di perimetro terminale accessibile al giunto. A tale scopo saranno impiegati sigillanti (mastici) o guarnizioni profilati.

I sigillanti possono essere oleoresinosi, bituminosi, siliconici, a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri e dovranno assicurare la tenuta all'acqua, elasticità sotto le deformazioni previste, aderenza perfetta alle pareti ottenuta anche a mezzo di idonei prime, non colabilità sotto le più alte temperature previste e non rigidità sotto le più basse, mantenimento il più a lungo possibile nel tempo delle caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

Caratteristiche possibilmente simili devono avere i profilati che possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilica (stirolo butadiene), a struttura paraffinica (butile), a struttura complessa (silicone, poliuretano, polioossipropilene, polioossicloropropilene) e da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) e da cloruro di polivinile.

Per la parte retrostante e terminale e superiore del giunto, è buona norma utilizzare sigillanti o guarnizioni del tipo Water-Stop. Nella parte retrostante il giunto dei muri di sostegno e simili deve sempre essere previsto un drenaggio adeguato allo scopo di eliminare la possibilità di spinta d'acqua in pressione nel terminale del giunto.

Nel caso di impiego di sigillanti, la forma più semplice di terminale da prendere in considerazione è quello di forma rettangolare con rapporto dei lati 1 a 2 e minor lato non inferiore a 0,8 - 1 cm. Sempre nell'impiego dei sigillanti è prescritto l'uso tassativo sul lato più lungo dell'incavo del terminale di un materiale antiadesivo (sconnessione) per assicurare il migliore funzionamento del materiale di tenuta. Per il terminale lato strada possono essere impiegati ambedue i sistemi richiamati (sigillatura o profilati) tenendo nel massimo conto l'estetica dell'opera.

Nei casi di muri gettati contro terra per il perimetro terminale accessibile valgono le prescrizioni relative ai terminali retrostanti e superiori.

Il tipo di giunto da eseguire, completo di tutti i particolari e dei materiali da impiegare sarà previsto in progetto.

Nel caso di mancanza di detti particolari si eseguirà il giunto secondo le precise disposizioni della Direzione dei Lavori, alla quale l'Impresa dovrà presentare per l'approvazione i tipi (o il tipo se unico) di materiali prescelti per la sigillatura del perimetro terminale accessibile, corredati delle normative tecniche relative.

Art. 89 CONTROLLI SUI CALCESTRUZZI

Durante l'esecuzione dei lavori verranno eseguiti prelievi sistematici di calcestruzzo allo scarico delle betoniere per la esecuzione di prove per l'accertamento di tutte le qualità fisiche e meccaniche del calcestruzzo stesso. I risultati delle prove verranno elaborati con criteri statistici.

Di norma, salvo eventuali più frequenti prelievi, maggior numero di provini e diversi tipi di prove, che potranno essere consigliati da particolari circostanze o richiesti dalla D.L., ci si atterra' alle seguenti prescrizioni.

Nel periodo dei getti la frequenza dei prelievi per le prove sarà di un prelievo per ogni 100 metri cubi di impasto e, comunque, non inferiore ad un prelievo per ogni giorno di lavoro. Ogni controllo di accettazione è rappresentato da tre prelievi e quindi su 300 mc massimo di getto, salvo diverse prescrizioni contenute nelle norme vigenti.

Con ciascun prelievo verranno confezionati quattro provini per prove meccaniche di compressione e di trazione a 7 giorni di stagionatura, quattro provini per le prove a 28 giorni e quattro provini per le prove a 90 giorni.

Con i relativi risultati verranno determinate le resistenze caratteristiche, secondo le norme vigenti relative alle opere in conglomerato cementizio.

La resistenza caratteristica a 90 giorni verrà anticipatamente stabilita sulla base dei risultati delle prove a 28 giorni e della correlazione fra le resistenze caratteristiche alle due maturazioni.

Per il controllo a breve termine del corretto funzionamento degli impianti di confezione del calcestruzzo e per i tempestivi eventuali interventi correttivi, verranno eseguite prove di tipo speditivo; prelevati giornalmente dei campioni del calcestruzzo, verranno da essi prelevati, mediante vagliatura, gli elementi di maggiore dimensione; con il passante saranno confezionati provini di dimensioni adeguate che saranno poi sottoposti a prove di compressione a brevi stagionature.

La resistenza a compressione del calcestruzzo dovrà essere non minore di 180 kg/cmq a 7 giorni e di 250 kg/cmq a 28 giorni.

Si eseguiranno altresì prove di permeabilità e di ritiro. Nelle prove di permeabilità con provini cilindrici stagionati a 45 giorni, il coefficiente di filtrazione "f" dovrà essere inferiore a 10^{-6} per pressioni max di 10 atmosfere.

Art. 90 OPERE IN CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato o precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a quanto prescritto nelle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/01/2008.

Tutti i lavori in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione che dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere o architetto specialista, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori (oltre che al progettista ed all'ente appaltante) entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi ai disegni ed agli schemi facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla D.L. nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore stesso rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto riguarda la loro progettazione e calcolo, sia 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.

Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante :

-saldature eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai da impiegare nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;

-manicotto filettato;

-sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 40 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro.

Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

La superficie dell'armatura resistente, comprese le staffe, deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0.8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e rispettivamente portate a 2 cm per le solette e a 4 cm per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, di emanazioni nocive, od in ambiente comunque aggressivo. Copriferrì maggiori possono essere utilizzati in casi specifici (ad es. opere idrauliche), si dovrà rispettare un copriferrò di 4 cm su tutte le armature per le opere comprese nel presente progetto.

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno di una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto, il D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica della resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio direttamente dalle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di gradimento alla D.L. Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi di vincolo e di carico delle strutture, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo le destinazioni d'uso dell'opera ed in conformità delle leggi in vigore.

Se tale relazione sarà approvata dalla D.L. il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica risultante.

Qualora tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto, l'Appaltatore sarà tenuto, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di quei provvedimenti che la D.L. riterrà di approvare formalmente.

Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Appaltatore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Oltre ai controlli relativi alla resistenza caratteristica di cui sopra, il D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, e a complete spese dell'Appaltatore, disporre tutte le prove che riterrà necessarie, e in particolare le seguenti:

- prova del cono di cui all'App. E della UNI 6394-79;
- prova del dosaggio di cemento di cui alla UNI 6393-72 e alla UNI 6394-69;
- prova del contenuto d'aria di cui alla UNI 6395-72;
- prova del contenuto d'acqua;

- prova di omogeneità in caso di trasporto con autobetoniera;
- prova di resistenza a compressione su campioni cilindrici prelevati con carotaggio da strutture già stagionate;
- prova di resistenza a compressione con sclerometro.

Art. 91 DISARMO

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche adottando opportuni provvedimenti. Nelle costruzioni, per le quali si adotta il cemento normale, nelle migliori condizioni atmosferiche non si procederà al disarmo prima di 3 giorni per le sponde delle casseforme delle travi e quelle dei pilastri. Non si procederà al disarmo prima di 10 giorni per le solette di luce modesta, non prima di 24 giorni per i puntelli delle nervature, centine di travi, archi, volte, etc. e non prima di 28 giorni per strutture a sbalzo.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia. L'applicazione si effettuerà previa pulitura e lavatura delle superfici delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con aggiunta di opportuno spolvero di cemento.

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14/01/2008).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Art. 92 GETTI FACCIA A VISTA

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla DD.LL., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Art. 93 STAGIONATURA DELLE STRUTTURE IN C.A.

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate. Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non cassetate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

Art. 94 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA DELLE STRUTTURE IN C.A.

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

1. controllo di tipo A;

2. controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea);

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad ¼ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz;

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della cassetatura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

- Identificazione del campione:
 1. tipo di calcestruzzo;
 2. numero di provini effettuati;
 3. codice del prelievo;
 4. metodo di compattazione adottato;
 5. numero del documento di trasporto;
 6. ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
- Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- Data e ora di confezionamento dei provini;
- La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14.01.2008.

Art. 95 PRESCRIZIONI SPECIALI RIGUARDANTI LA COSTRUZIONE DELLE OPERE IN GETTO DI CALCESTRUZZO

L'Appaltatore non potrà iniziare l'esecuzione delle strutture in calcestruzzo se prima non sia stato ultimato lo scavo per la sede di questi e la sede stessa non sia stata esaminata ed approvata dalla D.L., ed eventualmente munita delle opere di difesa e consolidamento a criterio insindacabile della Direzione dei Lavori.

Nemmeno potrà essere dato inizio alle dette strutture se prima l'Appaltatore non abbia provveduto tutti i materiali occorrenti, in modo che il getto del calcestruzzo non subisca interruzioni e possa invece eseguirsi con assoluta continuità.

Qualora per la esecuzione di strutture in conglomerato cementizio semplice o armato, vengano impiegate casseforme metalliche, sarà ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni e qualsiasi maggiore onere da ciò derivante nella esecuzione degli intonaci.

L'appaltatore ha obbligo di costruire le armature, centinature delle volte e loro mantellature o barullature, le forme, tutti i casseri ed in genere tutte le opere di legname occorrenti per eseguire il getto del calcestruzzo ininterrottamente per la platea e le pareti.

La Direzione dei Lavori, dopo che avrà controllato ed approvato le dette armature, ecc., darà l'ordine di inizio del getto del calcestruzzo che dovrà procedere, con assoluta continuità ricorrendo anche a lavoro notturno e festivo per il quale non sarà riconosciuto all'Appaltatore alcun sovrapprezzo.

Può essere tollerata, eccezionalmente, una interruzione di durata non maggiore di quattro ore.

Malgrado il controllo e l'approvazione data dalla Direzione Lavori alle armature, l'Appaltatore resta pienamente responsabile della solidità delle dette armature, centine, ecc., come della perfetta riuscita dell'opera.

Art. 96 MURATURA IN CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione o per qualsiasi altro lavoro sarà della classe indicata in progetto e della tipologia indicata nei disegni di progetto, o di quella che potrà essere precisata all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Nel collocare in opera l'impasto saranno usate tutte quelle avvertenze e provvedimenti atti ad evitare la separazione del pietrisco dalla malta, che dovrà restare in essa sempre uniformemente distribuito.

Resta quindi vietato ogni getto libero dall'alto nei cavi di fondazione, nei quali gli impasti debbono essere accompagnati con adatti mezzi, che impediscano la suddetta separazione. Nei getti in presenza di acque, in specie, dovrà aversi la massima cautela nel collocare il calcestruzzo a dimora con impiego di adatte tramogge, in modo da impedire ogni dilavamento.

I calcestruzzi saranno regolarmente ed accuratamente distesi e vibrati con apparecchi idonei per frequenza ed intensità, e in maniera che non restino vani nel recinto del cavo, spianando con ogni diligenza le superfici su cui dovranno essere elevati le murature; saranno lasciati in riposo per il tempo che occorrerà per fare una conveniente presa ed indurire.

Per le murature in calcestruzzo il cui getto debba eseguirsi entro apposite casseforme l'Impresa dovrà porre la massima cura nella esecuzione delle casseforme affinché queste, specie nelle superfici corrispondenti alle facce che debbano risultare in vista, siano eseguite a regola d'arte.

Rimosse e casseforme si dovrà procedere al raschiamento delle eventuali piccole sbavature per dare le facce viste regolarmente spianate; i piccoli ammanchi eventuali saranno conguagliati con rabbocature fratazzate. Tanto gli oneri per la costruzione e la rimozione delle casseforme, quanto il lavoro di rifinitura suindicato, si intendono compensati coi prezzi delle varie categorie di calcestruzzi, senz'alcun altro corrispettivo aggiuntivo, restando tassativamente escluse la presenza di intonaci nelle facce in vista dei calcestruzzi.

Art. 97 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 D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o inizio di imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., 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 egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Art. 98 GABBIONI METALLICI A SCATOLA

Le dimensioni geometriche delle gabbie in rete metallica dell'altezza di 1,00 m dovranno essere 1,50 m x 1,00 m x 1,00 m o 2,00 m x 1,00 m x 1,00 m (se la dimensione è 2,00x1,00x1,00 m il singolo elemento dovrà avere un diaframma).

Sono previsti gabbioni del tipo a scatola in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2,70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq. L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepa e non si sfalda sfregandolo con le dita. La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa DIN 50010 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,70 mm. Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le

stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20/3.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/mq; l'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mm². Il piano di posa dei gabbioni dovrà essere preventivamente regolarizzato e perfettamente spianato. Essi dovranno presentare una perfetta struttura geometrica, prima del riempimento dei gabbioni metallici si dovrà provvedere ad un'efficace sistemazione dei tiranti interni. Gli spigoli delle singole pareti dei gabbioni saranno solidamente ricuciti fra loro con filo di ferro. Tutti gli spigoli dei gabbioni in contatto con la rete metallica di un altro gabbione, dovranno essere solidamente rilegati con la suddetta rete. Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà al riempimento dei gabbioni disponendo con attrezzature manuali e , solo parzialmente con piccoli mezzi meccanici il pietrame a strati ben sistemati , che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, né friabile né gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete necessariamente di pezzatura variabile tra 12 cm e 15 cm e tale da consentire il maggior costipamento possibile.

Art. 99 PIETRA DA TAGLIO

Pietra da taglio - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa;
- a grana ordinaria;
- a grana mezza fina;
- a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli né cavità nelle facce o stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente anche se le scheggiature o ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

Art. 100 RIVESTIMENTO DI MURATURA IN PIETRAMA

Il rivestimento in pietrame e malta dovrà essere realizzato ove, previsto in progetto, in tutte le parti in vista realizzate in calcestruzzo armato dei muri di sostegno e dei ponti stradali.

Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente ripulite, ed ove occorra, a giudizio insindacabile della Direzione, lavate. Nelle facce viste verranno impiegate pietre lavorate secondo il tipo di paramento prescritto e nelle facce contro il muro in calcestruzzo armato pietre sufficientemente piane e rabboccate con malta, così che nella superficie interna non vi siano cavità, dalle quali le acque possano infiltrarsi nella muratura o tra la muratura in pietrame e la struttura in calcestruzzo armato. Gli elementi di pietrame dovranno essere di caratteristiche presenti nei siti di intervento e dovranno avere spessore 15-20 cm, con superfici non levigate. I rivestimenti si eleveranno in strati orizzontali da 20 a 30 cm di altezza, disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessioni verticali fra due corsi orizzontali consecutivi.

Art. 101 BARBACANE PER DRENAGGIO A TERGO DEI MURI

Lungo i muri di sostegno in c.a. è prevista la realizzazione di barbacani per il drenaggio.

I barbacani saranno realizzati con spezzoni tubo in PVC DN 100 mm a norma UNI 1401 TIPO SN4 SDR41e dovranno essere disposti come indicato nelle tavole di progetto. I tubi dovranno essere passanti sia il muro, sia

il rivestimento in pietrame. La pendenza dei barbacani dovrà essere rivolta verso l'alveo e tale da permettere il drenaggio delle acque di infiltrazione presenti a tergo del muro.

Art. 102 POSA DELLE TUBAZIONI

1)NORME GENERALI

a) La posa in opera, e la giunzione delle condotte, dovrà essere effettuata da personale specializzato. La Direzione dei Lavori potrà - a suo insindacabile giudizio - far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, non dia, all'atto pratico, le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera. La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali e gli apparecchi, (se necessari) deve essere riconosciuta e approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori. Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Appaltatore dovrà a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, rimanendo a di lui carico tutte le maggiori spese per tale fatto sostenute dalla Amministrazione.

2)PULIZIA DI TUBI ED ACCESSORI

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, pezzo speciale ed apparecchio deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito da qualunque elemento estraneo. Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo. Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante le interruzioni del lavoro, con tappi di legno.

3)DISCESA DEI TUBI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHI

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

4)PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

La posa dei tubi dovrà essere fatta secondo le disposizioni che, tratto per tratto, impartirà la Direzione dei Lavori, e direttamente sul fondo delle trincee all'uopo scavate su un letto di posa formato da sabbia o cls per uno spessore di cm. 10, ovvero tenuto conto di quanto indicato nell'elenco prezzi. Il fondo del cavo, sia esso in terra o in roccia, non potrà presentare rilievi o infossature maggiori di 3 cm. Ove sia necessario, potrà raggiungersi il terreno solido per l'appoggio mediante pilastri in murature ovvero facendo ricorso a palificate di sostegno.

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

5)SCAVO DELLE NICCHIE

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

L'onere per lo scavo delle nicchie è compreso nella voce dello scavo a sezione ristretta per posa delle tubazioni.

6)PROFONDITÀ

La profondità non sarà di norma minore di m. 0,60 sullo estradosso delle tubazione. Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dal Direttore dei Lavori. Qualora il profilo del terreno non consentisse di mantenere regolarmente tale profondità minima, la prescritta copertura dovrà essere raggiunta con la costruzione di adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia a provocare ristagni di acqua.

7)PRECAUZIONI DA AVERSI DURANTE I LAVORI

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 adeguate sorveglianze 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 eviteranno parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito, senza comunque interessare i giunti che, verificandosi, nonostante ogni precauzione, le inondazioni dei cavi, le condotte, vuote e chiuse agli estremi, possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Appaltatore. Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere tenute chiuse con tappo di legno. È vietato praticare tali chiusure in modo diverso.

8) POSA IN OPERA DI TUBI

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire saranno state raggiunte le profondità di scavo fissate nelle tabelle di posa, l'Impresa farà porre e quotare con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto non superi m 15. Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, ove sia stabilito dal Direttore dei Lavori, secondo le norme del presente Capitolato l'eventuale letto di posa, verranno quindi disposte delle travi di legno in posizione tale che una delle facce sia a piombo con il centro del picchetto corrispondente. Queste travi verranno situate ad una altezza costante sul piano di posa : questa altezza corrisponderà al diametro massimo esterno del tubo da posare, maggiorato in una misura costante. Su ciascuna trave si tratterà con pressione l'allineamento tra vertice e vertice; quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni e alla perfetta sistemazione del fondo della fossa, come verrà prescritto dalla Direzione dei Lavori. I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare l'integrità della struttura e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni, facendo riferimento ad una cordicella tesa fra le travi precedenti descritte. Prima di essere calati nei cavi tutti i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno delle materie che eventualmente vi fossero depositate, quindi saranno battuti a piccoli colpi di martello per accertare che non vi siano rotture, né soffiature, né camere d'aria. Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico o altimetrico stabilito nei profili che potranno essere disposti dalla Direzione stessa. Non sono tollerate contropendenze. Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'Appaltatore ha tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto. Gli assi dei tubi consecutivi debbono essere rigorosamente disposti su una retta.

9) POSA IN OPERA DEI PEZZI SPECIALI, APPARECCHI ED ACCESSORI NELLE CONDOTTE

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

Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta.

POSA IN OPERA DEI PEZZI SPECIALI E DEGLI APPARECCHI NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate.

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

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

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

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

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

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

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

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

10) POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

L'accoppiamento di tubi diritti in ghisa sferoidale può avvenire con due tipi di giunzione, ambedue con guarnizione di gomma alloggiata in apposito cavo del bicchiere.

La posa in opera del giunto di tipo "express" cioè con bulloni avviene secondo le regole normali di posa dei tubi di ghisa e cioè centrando il tubo rispetto al precedente posto in opera, dopo aver introdotto in prossimità del cordone prima la ghiera (controflangia) e poi la guarnizione in gomma avendo cura che il tubo sia totalmente appoggiato sul terreno. Si procede alla introduzione del tubo sino a fare quasi toccare il cordone sul fondo del bicchiere e quindi si passa a stringere i bulloni.

La posa in opera del giunto di tipo rapido richiede invece degli speciali apparecchi in quanto il giunto ha guarnizioni a sezione conica che provvedono da sole alla tenuta senza aiuto di ghiera a vite o a bulloni.

Per effettuare la dovuta spinta ci si serve di un cavo da un lato facente capo al bicchiere del tubo già installato e dall'altro al bicchiere di quello da installare mediante opportune cravatte. La tensione del cavo si ottiene mediante un tendicavo a mano.

L'Impresa dovrà impiegare l'apparecchiatura idonea allo scopo fornita o indicata dalla Ditta fornitrice dei tubi e comunque soggetta all'approvazione della Direzione dei Lavori a suo giudizio insindacabile.

Con le modalità prescritte dalla Direzione dei Lavori e dalla Ditta fornitrice, l'Impresa dovrà porre in opera ove occorra, il manicotto di rivestimento in polietilene del quale dee assicurare l'integrità fino al completo rinterro della condotta. In caso di forature e lacerazioni del manicotto, questo dovrà essere sostituito a cura e spese dell'Impresa.

11) CASI PARTICOLARI

Collegamento a pozzetti per il contenimento di apparecchiature.

Il collegamento delle apparecchiature avviene mediante prolungamento fino all'esterno del pozzetto, a mezza di tronchetti flangiati in ghisa sferoidale e pezzi speciali, aventi lo stesso diametro del tubo.

12) POSA IN OPERA DI TUBAZIONI IN GRES

Per consentire l'accoppiamento dei tubi in gres ceramico ogni tubazione deve essere munita sia sul bicchiere che sulla punta, di giunzioni elastiche prefabbricate in poliuretano fissate in stabilimento.

Per effettuare la dovuta spinta ci si serve di un cavo da un lato facente capo al bicchiere del tubo già installato e dall'altro al bicchiere di quello da installare mediante opportune cravatte. La tensione del cavo si ottiene mediante un tendicavo a mano.

L'Impresa dovrà impiegare l'apparecchiatura idonea allo scopo fornita o indicata dalla Ditta fornitrice dei tubi e comunque soggetta all'approvazione della Direzione dei Lavori a suo giudizio insindacabile.

Art. 103 GIUNZIONI

1) PER TUBAZIONI DI GHISA A FLANGIA

Questo giunto è adoperato normalmente per il collegamento di pezzi speciali ed apparecchi. Il giunto consiste nella unione mediante bulloni a vite di due flange - poste all'estremità dei tubi, o pezzi speciali o apparecchi da collegare - fra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di mm.5.

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 della flangia. È assolutamente 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 fra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro, e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. È vietato in modo assoluto ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppia di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre con normali sollecitazioni della flangia la rottura di questa.

Stretti i bulloni, la rondella sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e con martello per ottenere una tenuta perfetta.

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

2) GIUNTO AD ANELLO DI GOMMA PER TUBI DI GHISA

a) Giunto a vite con ghiera.

Per eseguire questa giunzione si infilano alla estremità liscia del tubo prima della ghiera e poi l'anello di tenuta di gomma. Si introduce quindi il tubo nel bicchiere filettato internamente e - dopo la rettifica della posizione - si spinge verso l'interno l'anello di gomma. Si stringe, quindi adeguatamente la ghiera contro la gomma, impiegando, ove occorre, l'apposita chiave di serraggio.

b) Giunto con guarnizione di gomma già alloggiata nel bicchiere ed estremità filettata del tubo da infilare.

Dopo aver verificato che la gomma già alloggiata nel bicchiere non abbia subito alterazioni tali da pregiudicare la funzione di tenuta ad essa assegnata, si introduce nel bicchiere il tubo con l'estremità filettata: dopo la rettifica della posizione si avvita adeguatamente il tubo, impiegando, ove occorre, l'apposito attrezzo di serraggio.

c) Giunto a guarnizione di gomma.

La giunzione è ottenuta per compressione di una guarnizione di gomma, inserita nell'apposito alloggiamento all'interno del bicchiere, con la canna del tubo da infilare nel bicchiere stesso. Dopo aver pulito accuratamente l'interno del bicchiere e la guarnizione di gomma, e cosparsa di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinato a sede della guarnizione si introduce la guarnizione nel suo alloggiamento; si cosparge poi di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione e la estremità del tubo da infilare; infine, si introduce questo tubo nel bicchiere, impiegando, ove occorra, appositi attrezzi per imprimere al tubo lo spostamento longitudinale necessario all'imbocco.

d) Giunzioni di tipo "Express".

Sono analoghe a quelle di tipo a vite. Il bicchiere termina con una flangia e la tenuta viene ottenuta con una guarnizione di gomma che viene stretta contro la sede nel bicchiere mediante una controflangia. L'operatore dovrà pulire accuratamente il bicchiere ed il cordone, passare all'interno del bicchiere e all'esterno del cordone (per la parte che viene ad infilarsi nel bicchiere) una pasta lubrificante, poi infilare dal lato del cordone del tubo da installare prima la controflangia e poi la guarnizione, infine il tubo da installare viene spinto entro il bicchiere e tenendolo contratto si spinge la controflangia verso il bicchiere del tubo già installato; si infilano bulloni e dadi e si ottiene lo schiacciamento della guarnizione contro la sede del bicchiere e contro la parete esterna del cordone. In ogni caso il cordone non dovrà toccare il fondo del bicchiere ma tenersene scostato per consentire eventuali deviazioni.

e) Giunzioni di tipo rapido.

È analoga a quella a vite e a quella "express" soltanto che la tenuta è ottenuta automaticamente attraverso la forma della guarnizione che è bloccata in una sede apposita nel bicchiere. La guarnizione quindi non viene infilata nel tubo da installare come nei casi di giunzioni a vite o "express" ma nel bicchiere del tubo già posato avendo cura di cospargere il bicchiere, la guarnizione e il cordone del tubo da installare di una pasta lubrificante. La guarnizione ha una forma tronco-conica che si oppone alla entrata del tubo da installare; donde l'uso degli apparecchi descritti.

3) GIUNTO A FLANGIA MOBILE

Questo giunto a flangia mobile, indicato nei disegni di opere d'arte tipo, è adoperato normalmente per il collegamento dei pezzi speciali ed apparecchi flangiati alle tubazioni nelle camere di manovra, nelle opere d'arte principali e nei pozzetti lungo le condotte.

Un giunto consiste nell'unione mediante bulloni a vite e interposta guarnizione di piombo, di due flange (tutto come al precedente comma 2 di cui una fissa - posta all'estremità dei pezzi speciali o apparecchi da collegare - e l'altro mobile, costituita da una flangia - collarino, che abbraccia la parte estrema della testata liscia della tubazione da collegare; la lunghezza del collarino consente il necessario gioco tra la flangia fissa e la parte liscia della tubazione da collegare.

Un altro tipo di giunto è analogo a quanto descritto, salvo che le flange sono ambedue mobili.

Art. 104 RECINZIONE IN RETE METALLICA

Lungo le sponde del canale, per tutto il tratto oggetto dell'intervento, è prevista l'installazione di una recinzione in rete metallica realizzata con filo di ferro zincato plasticato colore verde del diametro di 2 mm a maglie romboidali 50x50, dell'altezza di 150 cm.

Ad interasse di due metri saranno disposti i paletti di ferro a T 35x35x4 mm dell'altezza di 180 cm che saranno infissi nel dado di calcestruzzo Rck 25 N/mm² di dimensioni 30x30x30 cm, nel caso in cui la recinzione è installata lungo le sponde in terra. Ove la recinzione sarà messa in opera in corrispondenza dei muri in c.a. i paletti saranno infissi nella muratura e sigillati con malta cementizia.

La tenditura della rete dovrà essere eseguita con filo di ferro zincato da mm 2.7 incrociato e le controventature eseguite tra i paletti a T 35x35x4 disposti a 45 gradi.

Art. 105 CAVIDOTTI PER LINEE ELETTRICHE E TELEFONICHE

I cavidotti saranno del tipo corrugato a doppia parete in polietilene ad alta densità rispondenti alle norme alle norme IMQ e CEI EN 50086 1-2-4 marchiate IMQ e con marcatura CE con prova allo schiacciamento 450 N. Gli spezzoni della tubazione verranno raccordati con degli appositi manicotti che garantiranno il grado di protezione secondo le norme vigenti. Dette tubazioni dovranno essere installate ad almeno 50 cm sottoterra o annegati nel calcestruzzo.

Art. 106 BARRIERE DI SICUREZZA STRADALE

Barriera di sicurezza per bordo ponte, livello di contenimento H2

La barriera di sicurezza singola per bordo ponte con livello di contenimento H2 dovrà essere costituita da nastro a tripla onda spessore 2,5 mm paletti di sostegno in profilato metallico con sezione tipo C 120x80x30 mm sp. 5,9 mm, H=1100 mm con piastra di base e tirafondi posti ad interasse di 2250 mm; distanziatori 310x80x5,90 mm corrente superiore con barra DN32 e bulloneria. Acciaio di qualità S235JR-S355JR-B450C secondo EN 10025, zincatura in accordo alla normativa europea EN 1461 : 2009, bulloneria secondo EN ISO 898 - EN 20898 UNI 3740/6.

La barriera dovrà aver superato positivamente i test previsti dalla norma EN 1317, parte 1 e 2. Certificato CE n. AISICO/059/CPD/2010.

L'installazione dovrà avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto del disegno esecutivo e delle norme di sicurezza vigenti.

L'Impresa dovrà consegnare alla D.L i seguenti certificati rilasciati dalla Ditta produttrice: - certificato CE; - certificato relativo al crash-test. La barriera dovrà essere completa di dispositivi rifrangenti.

Il montaggio dovrà essere eseguito in conformità a quanto previsto nei certificati di omologa o crash test ed alle disposizioni particolari impartite dalla ditta produttrice.

Barriera di sicurezza singola su terra, livello di contenimento N2

La barriera di sicurezza singola su terra con livello di contenimento N2 dovrà essere costituita da nastro a doppia onda spessore 2,5 mm paletti di sostegno in profilato metallico con sezione tipo sigma 100x55x4 mm sp. 5,9 mm, H=1500 mm infissi nel terreno ad interasse di 4000 mm; completa di bulloneria e dispositivi rinfrangenti. Acciaio di qualità S235JR-S375JR secondo EN 10025, zincatura in accordo alla normativa europea EN 1461 : 2009, bulloneria secondo EN ISO 898 - EN 20898 UNI 3740/6.

La barriera dovrà aver superato positivamente i test previsti dalla norma EN 1317, parte 1 e 2. Certificato CE n. AISICO/042/CPD/2010.

L'installazione dovrà avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto del disegno esecutivo e delle norme di sicurezza vigenti.

L'Impresa dovrà consegnare alla D.L i seguenti certificati rilasciati dalla Ditta produttrice: - certificato CE; - certificato relativo al crash-test. La barriera dovrà essere completa di dispositivi rifrangenti.

Il montaggio dovrà essere eseguito in conformità a quanto previsto nei certificati di omologa o crash test ed alle disposizioni particolari impartite dalla ditta produttrice.

Art. 107 RIPRISTINO COPRIFERRO

La soletta del ponte esistente sul rio S. Giusta sarà soggetta ai lavori per il ripristino del copriferro. Le lavorazioni previste comprendono la spicconatura del calcestruzzo a vivo di muro, la spazzolatura delle superfici, l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare le parti escluse dall'operazione ed evitare danni a strutture vicine, il tiro in alto o il calo in basso, i trasporti orizzontali, il carico su automezzo; la pulizia superficiale del calcestruzzo, per spessori massimi limitati al copriferro, da eseguirsi nelle zone leggermente degradate mediante sabbiatura e/o spazzolatura, allo scopo di ottenere superfici pulite in maniera da renderle prive di elementi estranei ed eliminare zone corticalmente poco resistenti di limitato spessore, ed ogni altro elemento che possa fungere da falso aggrappo ai successivi trattamenti. Il trattamento dei ferri d'armatura sarà eseguito con un prodotto passivante liquido con dispersione di polimeri di resine sintetiche legate a cemento, applicato a pennello in due strati, con intervallo di almeno 2 ore tra la prima e la seconda mano. Successivamente sarà eseguito l'intonaco dello spessore minimo di 3 cm compreso rinzaffo con malta cementizia spessore 1 cm e successivo strato di malta cementizia nelle parti interessate dalla lavorazione.

Art. 108 RISAGOMATURA CUNETTE

La pulizia e la riprofilatura della cunetta stradale sia essa in terra o in calcestruzzo dovrà essere effettuata con mezzi meccanici e manuali. Le lavorazioni dovranno comprendere la pulizia da sterpaglie, erba, rifiuti di ogni genere, la riprofilatura della cunetta secondo gli elaborati progettuali e secondo le direttive insindacabili della D.L; la formazione delle pendenze atte a impedire il ristagno delle acque. Compreso ogni altro onere e magistero per la sistemazione della cunetta al fine di garantire il deflusso delle acque.

Art. 109 ESECUZIONE CAVALCACUNETTA

In corrispondenza degli accessi esistenti qualora, ove previsto in progetto, occorre realizzare un cavalcacunetta con tubo in cemento pressato DN 400 mm, con letto di posa in cls Rck 15 N/mm² dello spessore di 10 cm e ricoprimento fino a 10 cm sopra la generatrice superiore. La soletta superiore dovrà essere realizzata in cls Rck 30 N/mm² dello spessore di 20 cm armata con rete elettrosaldata maglia 15x15 Fi 8. Le dimensioni di ingombro della soletta sono di 4,00x3,00 m e dovranno raccordarsi alla quota del piano di campagna.

Art. 110 ALTRI LAVORI

Per tutti gli altri lavori non descritti nel presente Capo, valgono le prescrizioni, le unità di misura e le norme di valutazione stabilite nell'allegato elenco prezzi o in paragrafi successivi del presente Capitolato.

CAPO VII – LAVORI STRADALI

Art. 111 NORME GENERALI

Per queste opere, sia per quanto riguarda la qualità e la provenienza dei materiali non già contemplate nel presente capitolato, sia per i modi di esecuzione dei lavori e la misurazione degli stessi, si rimanda al vigente "Capitolato Speciale d'Appalto per Lavori Stradali" del Ministero dei LL.PP., fermo restando che, per le parti omesse nel suddetto capitolato, valgono tutte le norme di cui al presente capitolato.

Art. 112 ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'Impresa è tenuta ad informarsi presso gli Enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (compartimento dell'ANAS, province, comuni, consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadano le opere esistano cavi sotterranei (telefonici ed elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Impresa dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di mettersi in grado di eseguire i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle accennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Impresa dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli Enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate e alla Direzione Lavori.

Rimane ben fissato che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'Impresa, rimanendo del tutto estranea l'Amministrazione appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Ente Appaltante.

L'Ente Appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Impresa possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi. Appena constatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito.

L'Ente Appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Impresa di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

Art. 113 MASSICCIATE STRADALI

La massicciata stradale sarà costituita essenzialmente da:

- un sottofondo in misto di cava o di fiume (tout-venant) di granulometria assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma la dimensione massima degli elementi non dovrà essere superiore a cm 10. Tale sottofondo verrà cilindrato con rullo da 14 fino a 18 tonnellate, secondo le prescrizioni della D.L., e dovrà presentare, ad avvenuta compressione, uno spessore in genere non inferiore a 25 cm;
- una parte superiore della sovrastruttura stradale che sarà 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. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglia, sabbia ed additivi (secondo le definizioni riportate nelle "Norme per la accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. vigente), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Il bitume per lo strato di collegamento dovrà essere preferibilmente di penetrazione 80/100 e quello per lo strato di usura di penetrazione 60/80, salvo diverso avviso della D.L. in relazione alle condizioni locali e stagionali. Il tenore di bitume dovrà essere compreso fra il 4% ed il 6% riferito al peso degli aggregati.

Sarà facoltà della D.L. richiedere all'Impresa prove di laboratorio sui campioni di aggregato e di leganti ed eventualmente la composizione delle miscele che intende adottare.

La posa in opera degli impasti sarà preceduta da una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura e stendimento sulla superficie stessa di un velo di ancoraggio con emulsione tipo ER 55 o ER 60 in ragione di 0.5 kg/mq; immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento.

A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di una ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici in perfetto stato d'uso. Dovrà essere evitata la stesa dei conglomerati quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro; strati eventualmente compromessi delle condizioni meteorologiche od altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa. Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 8 tonnellate. Il costipamento sarà ultimato con rullo statico di 14 tonnellate. Parimenti le banchine laterali dovranno presentarsi perfettamente compianate e profilate nei bordi e nei cigli.

Art. 114 STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

a) DESCRIZIONE

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo con vibrofinitura, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate all'art. 1 delle <<Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali>> del C.N.R. fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

b) MATERIALI INERTI

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

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%;

coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 140;

indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;

coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;

materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953).

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

Per strati di usura:

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;

coefficiente di frantumazione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953 inferiore od uguale a 120;

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 a compressione, secondo tutte le giaciture non inferiore a 1400 kg/cmq, nonché resistenza alla usura minima 0.6;

indice dei vuoti delle singole pezzature secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;

coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R. fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;

materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra. 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 sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'articolo 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

equivalente in sabbia determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 55%;

materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953) con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura fra 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 roccia preferibilmente calcaree o da cemento, calce idraulica, polveri d'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, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alla percentuale di asfalti 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 di laboratorio.

c) LEGANTE

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 ed un indice di penetrazione compreso fra -0.7 e +0.7 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali. Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle <<Norme per l'accettazione dei bitumi>> del C.N.R. fascicolo II/1951 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove.

d) MISCELE

1) Strato di collegamento (binder). La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica corrispondente alle norme del C.N.R.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed 5.5% riferito al peso degli aggreganti. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

a) la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 800 kg. I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondente alle condizioni di impiego prescelto, devono essere compresi fra 1 e 4 mm. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 3 ed 8%;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compresa tra 4 e 10%.

2) strato di usura. La miscela di aggreganti da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica corrispondente alle norme del C.N.R.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare 80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

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 eseguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova ASTM D 1559) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 kg I valori dello scorrimento, sempre alla prova Marshall corrispondenti alle condizioni di impiego prescelte devono essere compresi fra 1 e 3.5 mm. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra 3 e 6.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente resistenza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentesi alle condizioni di impiego prescelte, in permeometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10 - 6 cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

e) CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire, presso un laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Impresa è poi tenuta a presentare la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio di bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza e impermeabilità.

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'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di sabbia e dell'aggregato di più o meno 5 sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di più o meno 1.5 sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita in base alla preventiva prova Marshall di più o meno 0.3%.

f) FORMAZIONE E CONFEZIONE DEGLI IMPASTI

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare: il perfetto essiccamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio delle categorie di aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

In apposito laboratorio installato in cantiere a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della Direzione dei Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato alla uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito, eseguendo il prelievo a rullatura ultimata ed a conglomerato raffreddato.

A discrezione della Direzione dei Lavori dovranno essere frequentemente controllate le qualità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie, e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

g) POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e soffiatura ad alta stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione in ragione di 0.5 kg/mq. Immediatamente farà seguito lo stendimento dello strato di collegamento. A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura, previa spalmatura, sullo strato di collegamento, di un ulteriore mano di ancoraggio identica alla precedente.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici-finitrici, di tipo approvato dalla Direzione dei Lavori, in perfetto stato d'uso.

Le macchine per la stesa dei conglomerati, analogamente a quelle per la confezione dei conglomerati stessi, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 140°C.

La stesa dei materiali non andrà effettuata quando le condizioni meteorologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro e in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato e la temperatura dello strato di posa del conglomerato, misurata in un foro di circa 2 - 3 cm di profondità e di diametro corrispondente a quello del termometro, sia inferiore a 5°C.

Se la temperatura dello strato di posa è compresa tra 5 e 10°C si dovranno adottare, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano di ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quello inferiore (innalzamento temperatura di confezionamento e trasporto con autocarri coperti).

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia si sia danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

Qualora nell'esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a cura di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura tra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la Direzione dei Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua. In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto. La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm. La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm. Il manto di usura e lo strato di collegamento saranno compressi con rulli meccanici a rapida inversione di marcia. La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale. Il costipamento sarà ultimato con rulli statici o con rulli gommati tutti di peso idoneo ad assicurare il raggiungimento della densità prescritta.

CAPO VIII - NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

(valido per lavori a misura e per lavori di variante)

Art. 115 NORME GENERALI

La valutazione dei lavori di variante sarà fatta in base ai prezzi contrattuali, che si intendono applicati alle opere eseguite e completate in ogni loro parte.

Nei prezzi di offerta si intendono compensati tutti gli oneri e le spese occorrenti per la mano d'opera, i mezzi e le forniture di ogni genere, i trasporti, compresi carichi, scarichi ed ogni altro magistero, indennità di cava, di passaggio, di deposito definitivo, di occupazione temporanea, danni a terzi e responsabilità civile, etc. le imposte, le tasse, nonché tutti gli altri oneri generali e particolari elencati nei precedenti articoli, al fine di dare tutte le opere compiute a perfetta regola d'arte.

La valutazione dei lavori sarà fatta in base alle misure fissate nei disegni esecutivi, approvate dalla D.L., anche se, dopo l'esecuzione, alcune misure dovessero risultare maggiori di quelle prescritte, per unilaterale iniziativa dell'impresa.

Art. 116 VALUTAZIONE DEGLI SCAVI E DEMOLIZIONE ALL'APERTO

1) ONERI GENERALI

Oltre che gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo e dalle prescrizioni del Capitolato, le voci di elenco per gli scavi comprendono tutti gli oneri che l'Appaltatore 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 o in presenza d'acqua, per qualsiasi altezza sul fondo cavo;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto; sistemazione delle materie di rifiuto; deposito temporaneo in zona al di fuori della striscia destinata a costruire la sede definitiva della condotta, che sarà occupata a cura e spese dell'Amministrazione;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo per la formazione di gradoni, per il rinterro delle murature, secondo le sagome definitive di progetto o stabilite dalla Direzione dei Lavori;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi genere e di normale importanza secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname e dei ferri;
- per impalcature, ponti passerelle e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti di materiale di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.);
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi. Agli effetti dei trasporti delle terre di scavo non si terrà conto del maggior volume che rispetto alle misure geometriche degli scavi possono acquistare i materiali dopo scavati.

2) MISURAZIONE DEGLI SCAVI

a) Il volume degli scavi di sbancamento sarà valutato in base alle precise dimensioni prescritte senza tener conto del fuori sagoma per qualsiasi ragione determinatosi; sarà valutato a tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno sia sensibilmente uniforme, moltiplicando la lunghezza del tratto, misurata in orizzontale, per la media aritmetica delle sezioni estreme del tratto stesso, (metodo delle sezioni ragguagliate) rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore. L'apertura della pista lungo il tracciato verrà compensata solo quando la pendenza trasversale del terreno è maggiore del 30 %.

b) Gli scavi di fondazione - sia per la fondazione che per la posa delle tubazioni - saranno computati in modo analogo agli scavi di sbancamento, con l'avvertenza che l'area delle sezioni risulterà - picchetto per picchetto - dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento e del terreno naturale (quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato) misurata sulla verticale della testa dei singoli picchetti.

Ove la sezione degli scavi sia maggiore di quella stabilita, non sarà tenuto alcun conto degli scavi eseguiti in eccesso. Sarà considerata sempre come terreno scavato la parte ricadente al di sopra della condotta per consentire passaggi pedonali o altro.

I volumi così calcolati saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso nella voce di elenco ogni maggiore scavo. In detta voce d'elenco è compreso altresì l'onere (sia per il maggiore volume di scavo che pertanto non verrà computato, sia per le particolari difficoltà d'esecuzione quando i tubi sono già calati entro la fossa) dello scavo delle nicchie necessarie per la esecuzione delle giunzioni della condotta nei punti che risultassero determinanti all'atto pratico a seguito dello sfilamento dei tubi nella fossa.

Dal computo dei volumi va detratto il volume delle demolizioni quando queste sono compensate a parte con apposita voce. Le voci di elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimitano le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento e proseguendo verso il basso.

Pertanto la valutazione definitiva dello scavo eseguito entro i limiti di ciascuna zona risulta dal volume ricadente nella zona stessa.

Per la larghezza degli scavi per la posa delle tubazioni saranno adottati, per i vari diametri, le seguenti misure salvo ordini scritti della Direzione Lavori:

- per tubazioni fino a DN 300 mm. L.= 0,70 m.
- per tubazioni DN da 350 a 400 mm. L.= 0,80 m.
- per tubazione DN da 450 a 500 mm. L.= 0,90 m.
- per tubazione DN da 550 a 600 mm. L.= 1,00 m.
- per tubazione DN da 700 a 800 mm. L.= 1,30 m.
- per tubazione DN da 900 a 1000 mm. L.= 1,80 m.
- per tubazione DN da 1100 a 1200 mm. L.= 2,00 m.

3) CLASSIFICA DELLE MATERIE DI SCAVO

A seconda delle materie da rimuoversi gli scavi saranno così classificati: scavi in roccia da mina e scavi in terreni di qualsiasi natura e consistenza esclusa la detta roccia da mina.

La classificazione e la determinazione della natura dei terreni sarà fatta in contraddittorio tra la Direzione dei Lavori e l'Impresa.

Ove tali classifiche e ripartizioni non venissero accettate dalla Impresa, si procederà egualmente alla contabilizzazione secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

4) DEMOLIZIONI DI MURATURA

Le voci per la demolizione delle murature e strutture in genere si applicheranno al volume o alla superficie delle murature e strutture ordinate da demolire.

Tali voci comprendono i compensi per tutti gli oneri e obblighi specificati nel presente Capitolato (scelta dei materiali, loro accatastamento, ecc.).

5) RILEVATI E RINTERRI

Tutti gli oneri, obblighi e spese per la formazione dei rilevati e rinterri come precisati nel presente Capitolato si intendono compresi nelle voci stabilite in elenco per dette opere.

Il volume dei rinterri delle condotte - compreso il rilevato e "colmo" al di sopra del piano di campagna costituito per compensare i successivi assestamenti - sarà contabilizzato pari al corrispondente volume di scavo riportato in contabilità per la posa delle tubazioni diminuito del volume corrispondente all'eventuale letto di posa, alle tubazioni e al volume corrispondente alla sezione del tubo e all'eventuale ricoprimento di protezione senza tener conto di maggiori larghezze dello scavo, rispetto a quelle ordinate dovute a franamenti, errori eventuali e a qualsiasi altra causa. Il volume del rinterro e dei rilevati da eseguirsi secondo la prescrizione della Direzione Lavori, al di sopra delle strutture di copertura sarà contabilizzato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, secondo le prescrizioni della D.L., ed a sua cura e spese, il trasporto a rifiuto e la idonea sistemazione delle materie eccedenti anche dopo la esecuzione del "colmo" per le tubazioni e dei rinterri per i manufatti. Il volume dei rilevati stradali sarà contabilizzato con il metodo delle sezioni ragguagliate detraendo dal volume così risultante il vano corrispondente al cassonetto per l'impianto della massicciata.

Nelle voci di elenco relative ai rinterri ed ai rilevati sono anche compresi e compensati tutti gli oneri contemplati per tale genere di lavoro, nonché la ripresa ed il trasporto da qualunque distanza dei materiali provenienti dagli scavi, dai siti ove sono depositati ai punti ove occorrono.

Art. 117 DEMOLIZIONI

I prezzi fissati per le demolizioni di qualsiasi genere si applicano al volume vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna al livello di gronda del tetto, se trattasi di fabbricati, al volume effettivo da demolire se trattasi di murature ed a superfici se trattasi di pavimentazioni.

I materiali utili provenienti dalle demolizioni suscettibili di reimpiego, rimangono di proprietà della Amministrazione e l'Impresa è tenuta a curarne la pulizia e l'accatastamento, a qualsiasi distanza, in area indicata dalla D.L..

Tali prezzi comprendono tutti gli oneri specificati nelle rispettive voci di elenco, ed in genere quelli previsti per le murature ed i calcestruzzi.

Art. 118 RINTERRI E RILEVATI

I rilevati ed i rinterrati saranno computati con il metodo delle sezioni ragguagliate a lavorazione terminata. Salvo che non sia diversamente stabilito nell'elenco dei prezzi, tutti gli oneri, obblighi e spese stabiliti negli articoli del presente Capitolato per la formazione dei rinterrati e dei rilevati, si intendono compresi nei prezzi degli scavi, e pertanto l'Impresa deve ritenersi completamente compensata con il prezzo degli scavi per tutti gli oneri suddetti. I rilevati per argini, strade, rampe, etc, ove per essi sia espressamente stabilito un apposito prezzo nell'elenco, saranno misurati con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Non si terrà conto delle maggiori dimensioni, oltre quelle prescritte, che fossero assegnate ai rilevati in previsione dell'assestamento delle terre e conseguente riduzione dei volumi. I rinterrati, sempreché sia specificato il relativo prezzo di elenco, saranno misurati in base ai volumi dei vuoti che essi devono riempire, senza tener conto pertanto degli aumenti di volume delle terre scavate. Gli oneri e le spese per la formazione delle colmate si intendono in ogni caso inclusi nel prezzo dello scavo e delle materie. Il pagamento dei rilevati verrà fatto per l'80% del volume di progetto all'atto della formazione e per il restante 20% al completamento delle rifiniture.

Art. 119 MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutte le murature ed i conglomerati cementizi sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con metodo geometrico in base a misure sul vivo, escludendo gli intonaci, ove esistano, e deducendo i vuoti ed i materiali eventuali di natura differente compenetrati nelle strutture.

Sia le murature che i calcestruzzi saranno 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.

Non verranno dedotti i volumi dei ferri di armatura e dei cavi per la precompressione ed i vani di volume minore o eguale a mc 0.20 ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggiore magistero richiesto per la formazione di eventuali feritoie regolarmente disposte, da realizzare nel numero e nelle posizioni che verranno richiesti dalla Direzione Lavori.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi offerti i vari tipi di conglomerato cementizio armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, prescritta secondo il progetto od ordinato per iscritto dalla Direzione Lavori. Nel caso che dalle prove di rottura risultasse, per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni statiche dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo corrispondente al valore della resistenza caratteristica riscontrato. Nel caso invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinato per iscritto dalla Direzione Lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito.

Eventuali maggiori dosaggi di cemento richiesti dalla Direzione Lavori saranno pagati con il prezzo del cemento a pie' d'opera intendendosi in tale prezzo compreso ogni ulteriore onere per il confezionamento del calcestruzzo. Nei relativi prezzi contrattuali sono compresi in particolare: la fornitura a pie' d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, etc.) la mano d'opera, i ponteggi, le armature di sostegno dei casseri, le attrezzature e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Nelle opere in cui venissero richiesti giunti di dilatazione a contrazione o giunti speciali aperti a cuneo, secondo i tipi approvati dalla Direzione dei lavori, il relativo onere, si intende compreso nel prezzo offerto.

Per l'impiego di eventuali additivi nei conglomerati cementizi e nelle malte per murature espressamente previsto in progetto per particolari esigenze, sarà corrisposto solo il costo di detti materiali.

In ogni altro caso, tale impiego sarà consentito ma a totale carico dell'Impresa, previo benessere della Direzione Lavori.

Art. 120 LAVORI IN FERRO

Tutte le opere in ferro lavorato, saranno in genere valutate a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo determinato prima della posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, incluse bene inteso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso a sfrido, lavorazione, montatura, posizione in opera e coloritura, sono pure comprese la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature, la malta ed il cemento, ed ogni altro onere.

Art. 121 VALUTAZIONE MURATURE E CALCESTRUZZO

Tutte le murature e calcestruzzi in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Nelle voci delle murature e calcestruzzi di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, feritoie per scolo di acqua, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta e alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature e calcestruzzi non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno quindi valutate come murature rette senza alcun compenso in più.

Nelle singole voci di tutti i generi di muratura oltre agli oneri speciali per ciascun genere indicati e' compreso e compensato lo sfrido e la lavorazione dei pezzi per ridurli a voluti profili, il sollevamento dei materiali, alle varie altezze, gli anditi, i ponti di servizio, le armature, le centine, i casseri, le casseforme, gli sbadacchi e quanto altro occorre per la completa e perfetta riuscita delle murature eseguite a qualunque altezza o profondita' ed in qualunque localita' dei lavori appaltati; ivi compreso ogni maggiore onere per eseguire le opere nei terreni asciutti o bagnati e, conseguentemente, per ogni occorrente aggettamento o esaurimento d'acqua di qualsiasi entita'; nonche' per eseguire le opere in presenza di attraversamenti di cavi e fogne di qualsiasi genere. Nelle relative voci di elenco e' anche compreso ogni onere per i necessari rinzaffi.

1) CALCESTRUZZO ORDINARIO

Il volume del calcestruzzo sara' dedotto dalla misura geometrica dei vuoti riempiti e dei lavori eseguiti. Il calcestruzzo impiegato per riempimento dei vani irregolari non suscettibili di esatta misurazione sara' dedotto dal volume degli impasti all'atto del versamento. Quando pero' nel progetto, oppure successivamente in sede esecutiva, da parte della Direzione Lavori, siano forniti i disegni con sezioni di scavo e con spessori di calcestruzzo ben definiti anche a contatto di roccia naturale, sia per opere all'aperto che in galleria, il volume del calcestruzzo verra' computato in base al valore di tali spessori e cio' anche se l'Appaltatore sia costretto un volume maggiore di calcestruzzo causa eventuali maggiorazioni venute nella sezione di scavo, quando dette maggiorazioni siano imputabili al metodo di scavo adottato dall'Appaltatore o a deficienze da parte di questo di idonee previdenze, puntellamenti, armature, ecc.

Qualora invece, la Direzione Lavori riconosca che tali maggiorazioni non siano imputabili all'Appaltatore, il riempimento della maggiorazione della sezione di scavo sara' valutata.

Art. 122 CASSEFORME

Le casseforme saranno computate a metro quadrato dello sviluppo delle facce interne a contatto del conglomerato cementizio, ad opera finita.

Art. 123 GABBIONI A SCATOLA

La valutazione delle gabbionate con rivestimento plastico sarà effettuata a metrocubo di gabbione effettivamente riempito a regola d'arte, se il pietrame è della pezzatura indicata nella voce di contratto, adeguatamente posato, con paramento faccia a vista, con una percentuale di vuoti massima del 30%, e secondo gli elaborati grafici. Il prezzo compensa anche le lavorazioni di raccordo che implicano forme differenti dal parallelepipedo originario della scatola di rete metallica. Sono compensati nel prezzo di elenco gli oneri per i collegamenti tra i valì elementi a scatola e tra questi e le strutture di differente materiale: es calcestruzzo, da eseguire secondo gli elaborati grafici .

Art. 124 PRESTAZIONI IN ECONOMIA

Le prestazioni in economia non verranno riconosciute e compensate se non corrisponderanno ad un preciso ordine scritto dalla Direzione Lavori. Per le prestazioni in economia, di mano d'opera, forniture, materiali, mezzi di opera, noli e trasporti l'importo verrà compensato con le modalità previste dalla normativa vigente.

Art. 125 VALUTAZIONE DEI MATERIALI A PIE' D'OPERA

La valutazione delle altre forniture a piè d'opera al fine dei pagamenti in acconto sarà fatta per la quantità degli elementi depositati provvisoriamente in cantiere previa accettazione dei materiali da parte della D.L.. L'accreditamento definitivo potrà essere effettuato solo dopo la posa in opera regolarmente accettata dalla D.L.. Per i pagamenti dei materiali a piè d'opera dovranno essere applicati i prezzi contrattuali al valore del 50% del totale.

Art. 126 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori. Nelle prestazioni di mano d'opera saranno seguite le disposizioni delle leggi e dei contratti collettivi di lavoro stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei contratti collettivi.

Le voci della mano d'opera per i lavori in economia sono soggette al ribasso limitatamente ad una quota pari al 20% (venti per cento) del loro importo.

OPERAI SPECIALIZZATI E QUALIFICATI

Per operai specializzati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.

Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori che necessitano per la loro esecuzione di capacità specifica normale.

OPERAI COMUNI (MANOVALI SPECIALIZZATI)

Per operai comuni si intendono quelli che sono capaci di compiere lavori nei quali, pur prevalendo lo sforzo fisico, quest'ultimo è associato al compimento di determinate semplici attribuzioni inerenti al lavoro stesso, oppure adibiti a lavori o servizi per i quali occorra qualche attitudine o conoscenza, conseguibili in pochi giorni. In questa categoria sono compresi anche gli aiutanti della categoria operai qualificati e quelli (purchè non siano operai qualificati) della categoria operai specializzati.

MANOVALI COMUNI

Per manovali comuni si intendono tutti coloro che, non appartenendo alla categoria precedente, compiono lavori prevalentemente di fatica che non comportano speciale conoscenza e pratica di lavoro.

Art. 127 VALUTAZIONE DEI NOLEGGI DI MACCHINE, ATTREZZI, ECC.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servizio e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine perchè siano sempre in buono stato di servizio. Nella voce di noleggio di meccanismi sono compresi tutti gli oneri e tutte le spese per il loro trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dal cantiere. Per l'applicazione della voce di noleggio di meccanismi in genere, ove essa sia l'unica, essa si intende vigente per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione. Per il noleggio degli autocarri verterà valutato il lavoro effettivamente eseguito rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo. La voce del noleggio delle pompe a motore comprende oltre il nolo della pompa anche il nolo del motore, (a vapore, a scoppio o elettrico) e della relativa fonte di energia necessaria per il funzionamento (linea per il trasporto dell'energia elettrica e - ove occorra - il trasformatore), ecc..