



**Comune di TOSCOLANO MADERNO  
Provincia di Brescia**

**OGGETTO:**

Sistemazione del movimento franoso avvenuto nella Valle delle Cartiere nel Comune di Toscolano Maderno (Bs) nel tratto compreso tra loc.Vago e loc.Luseti.

**COMMITTENTE:**

Comune di Toscolano Maderno - BS

**PROGETTO ESECUTIVO**

Marzo 2017

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E SCHEMA DI  
CONTRATTO**

Allegato

**E.8**

Studio Tecnico di progettazione-idraulica  
AVANZI ING GIAN PIETRO  
via Nestore Baronchelli,2-25085-Gavardo (Bs)  
Tel/Fax:0365-374972  
Mail: studioavanzigp@alice.it  
Posta certificata: gianpietro.avanzi@ingpec.eu

\_\_\_\_\_ comune di Toscolano Maderno \_\_\_\_\_

(Provincia di BRESCIA)

<b>Lavori di</b>	
<b>Progetto</b> ESECUTIVO di SISTEMAZIONE DEL MOVIMENTO FRANOSO AVVENUTO NELLA VALLE DELLE CARTIERE NEL COMUNE DI TOSCOLANO MADERNO (BS) NEL TRATTO COMPRESO TRA LOC.VAGO E LOC.LUSETI	
<b>CUP:</b> _____	<b>CIG:</b> _____

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

(articolo 3, comma 1, lettera dd)

### **Contratto a corpo e misura**

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione lavori	47310,16
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	700,00
<b>T</b>	<b>Totale appalto (1 + 2)</b>	<b>48.010,16</b>

*Il responsabile del servizio*

*Il progettista*

\_\_\_\_\_  
*Il responsabile del procedimento*

## **Sommario**

### **PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto**

#### **Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO**

Art. 1	Oggetto dell'appalto e definizioni .....
Art. 2	Ammontare dell'appalto e importo del contratto .....
Art. 3	Modalità di stipulazione del contratto .....
Art. 4	Categorie dei lavori .....
Art. 5	Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili .....

#### **Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE**

Art. 6	Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....
Art. 7	Documenti che fanno parte del contratto.....
Art. 8	Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....
Art. 9	Modifiche dell'operatore economico appaltatore .....
Art. 10	Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....
Art. 11	Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione .....
Art. 12	Convenzioni europee in materia di valuta e termini .....

#### **Capo 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE**

Art. 13	Consegna e inizio dei lavori .....
Art. 14	Termini per l'ultimazione dei lavori.....
Art. 15	Proroghe .....
Art. 16	Sospensioni ordinate dalla DL .....
Art. 17	Sospensioni ordinate dal RUP.....
Art. 18	Penali in caso di ritardo .....
Art. 19	Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e Piano di qualità .....
Art. 20	Inderogabilità dei termini di esecuzione .....
Art. 21	Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini .....

#### **Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

Art. 22	Lavoro a corpo .....
Art. 23	Lavori a misura.....
Art. 24	Eventuali lavori in economia .....
Art. 25	Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera .....

#### **Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA**

Art. 26	Anticipazione del prezzo .....
Art. 27	Pagamenti in acconto .....
Art. 28	Pagamenti a saldo.....
Art. 29	Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti .....
Art. 30	Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo.....
Art. 31	Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo .....
Art. 32	Anticipazione del pagamento di taluni materiali .....
Art. 33	Cessione del contratto e cessione dei crediti.....

#### **Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE**

Art. 34	Garanzia provvisoria.....
Art. 35	Garanzia definitiva.....
Art. 36	Riduzione delle garanzie.....
Art. 37	Obblighi assicurativi dell'appaltatore.....

#### **Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

Art. 38	Variazione dei lavori .....
Art. 39	Varianti per errori od omissioni progettuali.....
Art. 40	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....

**Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

Art. 41	Adempimenti preliminari in materia di sicurezza .....
Art. 42	Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....
Art. 43	Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) .....
Art. 44	Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza.....
Art. 45	Piano operativo di sicurezza (POS) .....
Art. 46	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....

**Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

Art. 47	Subappalto.....
Art. 48	Responsabilità in materia di subappalto .....
Art. 49	Pagamento dei subappaltatori .....

**Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

Art. 50	Accordo bonario e transazione.....
Art. 51	Definizione delle controversie .....
Art. 52	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera .....
Art. 53	Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).....
Art. 54	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....

**Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

Art. 55	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....
Art. 56	Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione .....
Art. 57	Presa in consegna dei lavori ultimati.....

**Capo 12 - NORME FINALI**

Art. 58	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore .....
Art. 59	Conformità agli standard sociali .....
Art. 60	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione .....
Art. 61	Utilizzo di materiali recuperati o riciclati .....
Art. 62	Terre e rocce da scavo.....
Art. 63	Custodia del cantiere.....
Art. 64	Cartello di cantiere .....
Art. 65	Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto .....
Art. 66	Tracciabilità dei pagamenti .....
Art. 67	Disciplina antimafia .....
Art. 68	Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali .....
Art. 69	Spese contrattuali, imposte, tasse .....

**ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA**

Allegato A	– Elaborati integranti il progetto a base di gara .....
Allegato B	– Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi .....
Allegato C	– Cartello di cantiere .....
Allegato D	– Riepilogo degli elementi principali del contratto.....

**PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**

## PARTE PRIMA

### Definizione tecnica ed economica dell'appalto

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

##### **Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni**

1. Ai sensi dell'articolo 53, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti, l'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
  - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: **sistemazione del movimento franoso avvenuto nella valle delle cartiere nel comune di Toscolano Maderno (Bs) nel tratto compreso tra loc.vago e loc.luseti**
  - b) descrizione sommaria: **trattasi della Realizzazione di interventi di ripristino del versante e messa in sicurezza della sommità di frana con recupero di spazio per deposito materiale in ostruzione al torrente Toscolano ;**
  - c) ubicazione: **torrente Toscalono nel tratto tra la loc Vago e Luseti**
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale, 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
4. 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; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
<b>CIG:</b>	_____

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
  - a) **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
  - b) **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;
  - c) **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
  - d) **Decreto n. 81 del 2008:** il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
  - e) **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza o da una Stazione unica appaltante, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 32 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
  - f) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;

- g) **RUP**: Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;
- h) **DL**: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
- i) **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
- l) **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- m) **PSC**: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
- n) **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- o) **Costo del lavoro** (anche **CL**): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti e all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- p) **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- q) **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014);
- r) **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;

## Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

	<i>Importi in euro</i>	<b>a corpo (C)</b>	<b>a misura (M)</b>	<b>in economia (E)</b>	<b>TOTALE</b>
<b>1</b>	<b>Lavori ( L )</b>	<b>600,00</b>	<b>46710,16</b>		<b>47310,16</b>
<b>2</b>	<b>Oneri di sicurezza da PSC (OS)</b>		<b>700,00</b>		<b>700,00</b>
<b>T</b>	<b>IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2)</b>	<b>600,00</b>	<b>47410,16</b>		<b>48010,16</b>

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:

- a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
- b) importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».

3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>Importi in euro</i>	<b>soggetti a ribasso</b>	<b>NON soggetti a ribasso</b>
1	Lavori ( L ) colonna (TOTALE)	47310,16	700
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)		<b>700,00</b>

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
- a) importi ai quali è applicato il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara:
- a.1) la somma degli importi dei lavori (L) a corpo e a misura, determinati al rigo 1 rispettivamente nella colonna (C) e nella colonna (M);
- a.2) limitatamente ai lavori in economia, gli importi della colonna (E) relativi alle seguenti componenti contrassegnate con la sigla (E.1):
- importo dei Materiali (MA),
  - importo delle Spese generali (SG);
  - importo degli Utili di impresa (UT);
- b) importi non soggetti ad alcun ribasso:
- b.1) limitatamente ai lavori in economia, gli importi della colonna (E) relativi alle seguenti componenti contrassegnate con la sigla (E.2):
- noli e trasporti (NT);
  - costo del lavoro (CL);
- b.2) importo degli Oneri di sicurezza (OS), come predeterminato dalla Stazione appaltante al rigo 2 della colonna «TOTALE».
3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>Importi in euro</i>	<b>soggetti a ribasso</b>	<b>NON soggetti a ribasso</b>
1	Lavori (L) a corpo (C) e a misura (M)	<b>47310,16</b>	
E.1	Materiali (MA) <b>dei lavori in economia (E)</b>	_____	
E.1	Spese generali (SG) <b>sui lavori in economia (E)</b>	_____	
E.1	Utile d'impresa (UT) <b>sui lavori in economia (E)</b>	_____	
E.2	Noli e trasporti (NT) <b>nei lavori in economia (E)</b>		_____
E.2	Costo del lavoro (CL) <b>dei lavori in economia (E)</b>		_____
2	Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)		<b>700</b>
<b>IMPORTI SOGGETTI E IMPORTI NON SOGGETTI A RIBASSO</b>		<b>47310,16</b>	<b>700</b>

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».
5. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 delle tabelle del comma 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:
- a) Costo del lavoro (inteso come costo del personale o della manodopera inclusi gli oneri previdenziali,

- assistenziali e ogni altro onere riflesso, con la sola eccezione dell'Utile e delle Spese generali): incidenza del 41\_ %;
- b) Costi di sicurezza aziendali propri dell'appaltatore: incidenza del 1,94%
- c) incidenza delle spese generali (SG): 15 %;
- d) incidenza dell'Utile di impresa (UT): 10%.
6. Anche ai fini del combinato disposto dell'articolo 97, comma 5, del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo del lavoro e dei costi di sicurezza aziendali indicati rispettivamente alle lettere a) e b) del precedente comma 5, sono ritenuti congrui.

### Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **“a corpo e a misura”** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera d) e lettera e), del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, commi 6, 7 e 9, del Regolamento generale. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara in seguito all'offerta dell'appaltatore:
- a) per la parte di lavoro a corpo, indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità;
- b) della parte di lavori a misura, indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (M), può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite o definite in sede di contabilità, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. E' stabilito contrattualmente quale vincolo inderogabile che:
- a) per la parte di lavoro indicato nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, colonna (C), prevista a corpo negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 1, lettera a); allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella Lista per l'offerta, ancorché rettificata o integrata dall'offerente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi. Per tutto quanto non diversamente previsto:
- a.1) si intende come «elenco dei prezzi unitari» dei lavori **“a corpo”**, la combinazione più favorevole alla Stazione appaltante tra i prezzi unitari offerti dall'appaltatore risultanti dalla Lista per l'offerta, eventualmente corretti o rettificati dalla Stazione appaltante in sede di aggiudicazione definitiva, e i prezzi unitari integranti il progetto posto a base di gara depurati dal ribasso d'asta offerto dall'aggiudicatario;
- a.2) la rettifica o l'adeguamento di cui alla lettera a), fermi restando la percentuale di ribasso d'asta e l'importo di aggiudicazione, può estendersi al merito degli stessi prezzi, qualora in sede di offerta l'aggiudicatario abbia modificato le quantità previste dalla Stazione appaltante sulla Lista;
- b) per i lavori indicati nella tabella di cui articolo 2, comma 1, colonna (M), previsti a misura negli atti progettuali e nella lista per l'offerta, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara, costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari» dei lavori **“a misura”**;
- c) in nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati del progetto posto a base di gara come lavorazioni dedotte e previste **“a misura”**, anche in applicazione degli articoli 42, comma 2, secondo periodo, e 43, comma 9, secondo periodo, del Regolamento generale. In assenza di tale individuazione si intendono comprese nella parte **“a corpo”** e quindi compensate all'interno del relativo corrispettivo di cui al comma 1, lettera a).
3. I prezzi contrattuali dello «elenco dei prezzi unitari» di cui al comma 2, lettera a), per i lavori a corpo, e di cui al comma 2, lettera b), per i lavori a misura, sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione



di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 40, comma 2.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3
5. Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

#### **Art. 4. Categorie dei lavori**

1. Ai sensi degli articoli 61 e 90 del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono riconducibili alla categoria di opere generali/specializzate «**OG3 strade ponti etc** . La categoria di cui al comma 1 costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 al Regolamento generale. Per l'esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:
  - a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del Regolamento generale;
  - b) attestazione SOA nella categoria di cui al comma 1, ai sensi dell'articolo 90, comma 2, del Regolamento generale
2. L'importo della categoria di cui al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.
3. Non sono previste categorie scorporabili.

## Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 6, 8 e 9, 161, comma 16 e 184 del Regolamento generale e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro			Inci- denza %
			Lavori «1» ( L )	oneri sicurezza del PSC «2» (OS)	Totale «T = 1 + 2» ( L + OS )	
<b>A CORPO</b>						
1	OS12B	Barriere paramassi, fermaneve e simili	600		600	
2	O__					2%.....
3	O__					.....
		3.a	.....%			
		3.b	.....%			
4	O__					.....
5	O__					.....
6	O__					.....
7	O__					.....
8	O__					.....
		8.a	.....%			
		8.b	.....%			
		8.c	.....%			
		8.d	.....%			
9	O__					2%.....
<b>TOTALE A CORPO</b>			<b>600</b>		<b>600</b>	
<b>A MISURA</b>						
10	OS12B	Barriere paramassi, fermaneve e simili	46710,16	700,00	47410,16	98%
11	O__					.....
12	O__					.....
13	O__					.....
<b>TOTALE A MISURA</b>			<b>46710,16</b>	<b>700,00</b>	<b>47410,16</b>	<b>98%</b>
<b>E</b>	<b>Prestazioni in economia contrattuali</b>					
<b>TOTALE GENERALE APPALTO</b>			<b>47310,16</b>	<b>700,00</b>	<b>48010,16</b>	

2. Gli importi a corpo indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22. Gli importi a misura, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 23.

3. Per i seguenti lavori vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del d.m. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37:

- a) opere da \_\_\_\_\_;
- b) opere da \_\_\_\_\_;
- c) opere da \_\_\_\_\_;
- d) opere da \_\_\_\_\_.

## **CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete e in G.E.I.E., nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
6. In tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel contratto e in ogni altro atto del procedimento sono utilizzate le parole «Documentazione di gara» si intendono il bando di gara di cui all'articolo 71 del Codice dei contratti e i relativi allegati.

### **Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
  - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
  - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
  - e) il PSC, nonché le proposte integrative di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il POS;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
  - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - a) il Codice dei contratti;
  - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
  - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente a quanto previsto dall'articolo 3, comma 3;
- c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla Lista per l'offerta predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'appaltatore e da questi presentata in sede di offerta.

### **Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di avere direttamente o con delega a personale dipendente esaminato tutti gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, di essersi recati sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
2. Fermo restando quanto previsto agli articoli 22 e 23 troveranno applicazione le linee guida emanate dall'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di esecuzione e contabilizzazione dei lavori. La lista di cui all'articolo 3, comma 2, limitatamente alla parte "a corpo" per quanto riguarda le quantità ha effetto ai soli fini dell'aggiudicazione; prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista, nella parte "a corpo", attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico estimativo, posti in visione ed acquisibili. In esito a tale verifica il concorrente è tenuto ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti o eccessive e ad inserire le voci e relative quantità che ritiene mancanti, sempre nella sola parte "a corpo", rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel capitolato speciale nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del contratto, alle quali applica i prezzi unitari che ritiene di offrire. La presentazione dell'offerta da parte dei concorrenti comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.
3. 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.

### **Art. 9. Modifiche dell'operatore economico appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.
3. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora

da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

### **Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere**

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

### **Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del Regolamento generale e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

### **Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini**

1. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. In tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.

3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

## **CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 13. Consegna e inizio dei lavori**

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 (tre) giorni e non superiore a 5 (cinque) giorni; 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 definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina, per eventi oggettivamente imprevedibili, situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza di cui al comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dalla documentazione progettuale. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati; a tale scopo si stabilisce sin d'ora che la consegna sarà frazionata come segue:
  - a) \_\_\_\_\_;
  - b) \_\_\_\_\_;
  - c) \_\_\_\_\_.
6. L'appaltatore, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, la dichiarazione di esenzione del sito dalle operazioni di bonifica bellica o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria circa l'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato, rilasciata dall'autorità militare competente, ai sensi del decreto luogotenenziale 12 aprile 1946, n. 320, in quanto applicabile. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporta:
  - a) la sospensione immediata dei lavori;
  - b) la tempestiva integrazione del PSC e dei POS, con la quantificazione dell'importo stimato delle opere di bonifica bellica necessarie;
  - c) l'acquisizione del parere vincolante dell'autorità militare competente in merito alle specifiche regole tecniche da osservare, con l'adeguamento dei PSC e dei POS ad eventuali prescrizioni delle predette autorità;
  - d) l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del Decreto 81, ad opera di impresa in possesso dei requisiti di cui all'articolo 104, comma 4-bis, dello stesso Decreto 81, iscritta nell'Albo istituito presso il Ministero della difesa ai sensi dell'articolo 2 del d.m. 11 maggio 2015, n. 82, nella categoria B.TER in classifica d'importo adeguata. Se l'appaltatore è in possesso della predetta iscrizione, le operazioni di bonifica possono essere affidate allo stesso, ai sensi dell'articolo 38, in quanto compatibile, previo accertamento della



sussistenza di una delle condizioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti.

7. L'appaltatore, al momento della consegna dei lavori, deve acquisire dalla DL la relazione archeologica definitiva della competente Soprintendenza archeologica, ai sensi dell'articolo 25 del Codice dei contratti, con la quale è accertata l'insussistenza dell'interesse archeologico o, in alternativa, sono imposte le prescrizioni necessarie ad assicurare la conoscenza, la conservazione e la protezione dei rinvenimenti archeologicamente rilevanti, salve le misure di tutela eventualmente da adottare relativamente a singoli rinvenimenti o al loro contesto.

### **Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 60 (**SESSANTA**) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di cui all'articolo 56, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
5. Fuori dai casi di cui agli articoli 16 e 17, il termine può essere sospeso, a discrezione della DL, e rimanere sospeso per non più di 30 giorni ( trenta ) giorni complessivi, con ripresa della decorrenza dei termini dopo la redazione del verbale di ripresa dei lavori; fermo restando che i termini complessivi dei due periodi lavorativi separati non devono superare il tempo utile di cui al comma 1. La sospensione dei termini di cui al presente comma, in quanto concordata contrattualmente, non costituisce sospensione ai sensi dell'articolo 107 del Codice dei contratti. La sospensione può avvenire per uno o più d'uno dei seguenti motivi:
  - a) impossibilità di lavori in alveo nei periodi riproduttivi
  - b) \_\_\_\_\_;
  - c) \_\_\_\_\_.

### **Art. 15. Proroghe**

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 (quarantacinque) giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL, la quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

## **Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL**

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera o altre modificazioni contrattuali di cui all'articolo 38, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e diverse da quelle di cui e comma 4, del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
  - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
  - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
  - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

## **Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP**

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso

tempestivamente all'appaltatore e alla DL.

3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
  - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
  - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 38, comma 9.

### **Art. 18. Penali in caso di ritardo**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari pari a **euro 200 (duecento)**.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
  - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13;
  - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti dall'articolo 13, comma 4;
  - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
  - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di redazione del certificato di cui all'articolo 56.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

### **Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e piano di qualità**

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma 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 nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei

- lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erranee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
    - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
    - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
    - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
    - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
    - e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.
  3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
  6. In caso di consegne frazionate ai sensi dell'articolo 13, commi 5 e 6, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; in tal caso le soglie temporali di cui al comma 4 si computano a partire dalla relativa consegna parziale. Se dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangono le cause di indisponibilità si applica l'articolo 107, in quanto compatibile, e l'articolo 108, commi 3, 4 e 5, del Codice dei contratti.

## **Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione**

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
  - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
  - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
  - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
  - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
  - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
  - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
  - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
  3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

### **Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a **30 (trenta) giorni** naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. 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.
5. La risoluzione del contratto ai sensi del comma 1, è possibile anche in caso di ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale ai sensi dell'articolo 19, comma 5, superiore a un terzo del periodo di ritardo di cui al comma 1. Trovano comunque applicazione i commi 2, 3 e 4.

## **CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 22. Lavori a corpo**

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione della parte di lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie disaggregate di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito, ai sensi dell'articolo 184 del Regolamento generale.
4. La Lista per l'offerta relativa al lavoro a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte a corpo della tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella Documentazione di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

### **Art. 23. Lavori a misura**

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2, lettera b).
5. Si richiama espressamente l'articolo 3, comma 2, lettera c), per cui in nessun caso sono contabilizzati a misura lavori che non siano inequivocabilmente individuati negli elaborati del progetto posto a base di gara come lavorazioni dedotte e previste "a misura", anche in applicazione degli articoli 42, comma 2, secondo periodo, e 43, comma 9, secondo periodo, del Regolamento generale. In assenza di tale individuazione si intendono comprese nella parte "a corpo" e quindi compensate all'interno del relativo corrispettivo di cui al comma 1, lettera a).
6. Gli oneri di sicurezza (OS) determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, per la parte a misura sono

valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

### **Art. 24. Eventuali lavori in economia**

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
  - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo 40;
  - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del lavoro, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
  - a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97, commi da 4 a 7, del Codice dei contratti;
  - b) nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi.
  - c) nella misura di cui all'articolo 2, comma 5, in assenza della verifica e delle analisi di cui alle lettere a) e b).

### **Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 27, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dalla DL, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dalla DL.

## **CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art. 26. Anticipazione del prezzo**

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. Ove non motivata, la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
2. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
3. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia, alle seguenti condizioni:
  - a) importo garantito almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa in base al cronoprogramma dei lavori;
  - b) la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento, fino all'integrale compensazione;
  - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
  - d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
5. La Stazione procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 4 in caso di revoca dell'anticipazione di cui al comma 3, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

### **Art. 27. Pagamenti in acconto**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23 e 24, raggiunge un importo non inferiore al **50 % (cinquanta per cento)** dell'importo contrattuale, secondo quanto risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori di cui rispettivamente agli articoli 188 e 194 del Regolamento generale.
2. La somma ammessa al pagamento è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
  - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 3;
  - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
  - c) al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, ai sensi dell'articolo 30, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale;
  - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:



- a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura;
  - b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26, comma 2.
4. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 29, la Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
  5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
  6. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al **30\_\_%** (**\_trenta \_\_\_\_\_** per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non eccedente la predetta percentuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore **al 10% (dieci per cento)** dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
  7. In tutti i casi gli atti contabili devono contenere l'inequivocabile distinzione tra i corrispettivi determinati a corpo e quelli determinati a misura.

### **Art. 28. Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 30 (trenta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di cui all'articolo 56 previa presentazione di regolare fattura fiscale ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 29, il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
  - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
  - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'articolo 56;

- c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
- 6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
- 7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

### **Art. 29. Formalità e adempimenti ai quali sono subordinati i pagamenti**

- 1. Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento, compresi CUP e CIG e ogni altra indicazione di rito ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
  - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
  - b) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
  - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) all'acquisizione, ai fini dell'articolo 29, comma 2, del decreto legislativo n. 276 del 2003, dell'attestazione del proprio revisore o collegio sindacale, se esistenti, o del proprio intermediario incaricato degli adempimenti contributivi (commercialista o consulente del lavoro), che confermi l'avvenuto regolare pagamento delle retribuzioni al personale impiegato, fino all'ultima mensilità utile.
  - e) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio;
- 3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente

### **Art. 30. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo**

- 1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 30 (trenta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
- 2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari

- al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
  4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 20% (venti per cento) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.
  5. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui al comma 2.

### **Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo**

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7, solo per l'eccedenza rispetto al 10% (dieci per cento) con riferimento al prezzo contrattuale e comunque in misura pari alla metà; in ogni caso alle seguenti condizioni:
  - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
    - a.1) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa e non altrimenti impegnate;
    - a.2) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;
    - a.3) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
  - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
  - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) ai singoli prezzi unitari contrattuali per le quantità contabilizzate e accertate dalla DL nell'anno precedente;
  - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta della parte che ne abbia interesse, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di cui all'articolo 56, a cura del RUP in ogni altro caso;

### **Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali**

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

### **Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti**

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13, del Codice dei

contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

## **CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE**

### **Art. 34. Garanzia provvisoria**

1. Ai sensi dell'articolo 93 del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una garanzia provvisoria con le modalità e alle condizioni cui alla Documentazione di gara.

### **Art. 35. Garanzia definitiva**

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa, o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'Articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 103, commi 4, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo 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.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di cui all'articolo 56; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

### **Art. 36. Riduzione delle garanzie**

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, come richiamato dall'articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice dei

contratti, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia definitiva di cui all'articolo 35 sono ridotti:

- a) del 50% (cinquanta per cento) per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001 di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum);
  - b) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, oppure del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;
  - c) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
2. Le riduzioni di cui al comma 1 sono tra loro cumulabili, ad eccezione della riduzione di cui alla lettera a) che è cumulabile solo in relazione ad una delle due fattispecie alternative ivi previste.
  3. Le riduzioni di cui al comma 1, sono accordate anche in caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti:
    - a) di tipo orizzontale, se le condizioni sono comprovate da tutte le imprese raggruppate o consorziate;
    - b) di tipo verticale, per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento per le quali sono comprovate le pertinenti condizioni; il beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
  4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito richiesto all'impresa aggiudicataria.
  5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale o da separata certificazione ai sensi del comma 1.
  6. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

### **Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore**

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di cui all'articolo 56 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di cui all'articolo 56 per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di cui all'articolo 56. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o

- ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
- a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto di euro 1.000.000,00 \_\_\_\_\_ un milione \_), così distinta:
- partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo citato in precedenza, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),
- partita 2) per le opere preesistenti: euro 500.000 ,
- partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 500.000 ,
- b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione appaltante.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.
7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, quinto periodo, del Codice dei contratti, le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 5 (\_cinque \_) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di cui all'articolo 56; a tale scopo:
- a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al d.m. n. 123 del 2004, e restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.
- b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa imputabile all'appaltatore e risalente al periodo di esecuzione;
- c) l'assicurazione copre i danni dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto.
- b) la copertura per la responsabilità civile verso terzi per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 1.000.000 ;
- c) che gli importi di cui alla lettera a), siano rivalutati annualmente in base agli indici ISTAT o, se più favorevoli alla Stazione appaltante, in base alla variazione del prezzario regionale relativi ai costi di costruzione.
9. Alla polizza indennitaria decennale si applica la disciplina di cui ai commi 5 e 6.

## **CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 38. Variazione dei lavori**

1. Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, 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'appaltatore 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 di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.
2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP, pertanto:
  - a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP;
  - b) qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera o della prestazione oggetto della contestazione;
  - c) non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e), non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o sostanziali ai sensi dell'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti.
4. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice dei contratti, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
  - a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
  - b) non è alterata la natura generale del contratto;
  - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice dei contratti;
  - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
  - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
  - f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'articolo 39.
5. Nel caso di cui al comma 4 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.
6. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo 45.
7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l'articolo 54, comma 1.
8. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 14, nella misura strettamente



indispensabile.

9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 3, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà costituisce economia a favore della Stazione appaltante e per metà è riconosciuto all'appaltatore.

### **Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del Codice dei contratti, i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
3. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4 e 5, in quanto compatibile.

### **Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:
  - a) dal prezzario di cui al comma 3, oppure, se non reperibili,
  - b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
  - c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. Sono considerati prezzari ufficiali di riferimento i seguenti, in ordine di priorità:
  - a) prezzario della Stazione appaltante, approvato con delibera n. \_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_;
  - b) prezzario della Regione / Provincia di / Città metropolitana di \_\_\_\_\_, numero \_\_\_\_ dell'anno \_\_\_\_\_, ai sensi dell'articolo 23, comma 7, del Codice dei contratti, reperibile presso \_\_\_\_\_;
  - c) prezzario dell'ANAS / del Ministero delle Infrastrutture / dell'ANAC / dell'Osservatorio dei contratti pubblici, numero \_\_\_\_ dell'anno \_\_\_\_\_, reperibile presso \_\_\_\_\_;
  - d) prezzario edito dalla camera di commercio di Brescia numero \_3\_ dell'anno 2016 \_\_\_\_\_, reperibile presso camera commercio di brescia
4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

## **CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

### **Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza**

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
  - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
  - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
  - d) il DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
  - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
  - a) una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
  - b) il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
  - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche in forma aggregata, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
  - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
  - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi dell'articolo 48, comma 7, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
  - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
  - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa

individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, commi 2, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

- f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
  5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

### **Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere**

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
  - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
  - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
  - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
  - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

### **Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il PSC messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, allo stesso decreto, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
  - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
  - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 27 o 18 del Codice dei contratti) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:

- a) ad adeguare il PSC, se necessario;
- b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

#### **Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al PSC, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
  - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
  - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### **Art. 45. Piano operativo di sicurezza (POS)**

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i POS redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici POS compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il POS non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il POS, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo 43.

### **Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il PSC e il POS (o i POS se più di uno) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 17 del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

## **CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

### **Art. 47. Subappalto**

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 105 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo totale dei lavori
  - 1) in nessun caso possono essere subappaltati lavori eccedenti tale limite percentuale complessivo;
  - 2) non possono essere subappaltati lavori il cui importo, sommato ai lavori o alle parti di lavori obbligatoriamente da subappaltare per carenza di qualificazione di cui alla lettera b), eccedono la stessa percentuale.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2, alle seguenti condizioni:
  - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo, nell'ambito delle lavorazioni indicate come subappaltabili dalla documentazione di gara; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
  - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
    - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
      - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;
      - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
      - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;
      - l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
      - l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti;
    - 2) di una 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 raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
  - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
    - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
    - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti;

- d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
- 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 67, comma 2;
  - 2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- a) 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;
  - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
  - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, 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% (venti per cento), deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;
  - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
  - c) 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;
  - d) 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;
  - e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
    - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
    - 2) copia del proprio POS in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale;
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
  - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti

distaccati;

- c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

### **Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto**

1. 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.
2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato 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).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105, comma 2, terzo periodo, del Codice dei contratti è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano 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 se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), del Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

### **Art. 49. Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori da loro eseguiti; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
2. L'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. I pagamenti al subappaltatore sono subordinati:



- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 29, comma 3, relative al subappaltatore;
  - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 4;
  - e) la documentazione a comprova del pagamento ai subappaltatori del costo del lavoro senza ribasso, ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
- a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
  - b) il costo del lavoro sostenuto e documentato del subappaltatore relativo alle prestazioni fatturate;
  - c) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del Codice dei contratti, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante esonera l'appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
  - b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
  - c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera a) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;
  - d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 7, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

## **CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

### **Art. 50. Accordo bonario**

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 107 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei contratti.
2. La DL trasmette tempestivamente al RUP una comunicazione relativa alle riserva di cui al comma 1, corredata dalla propria relazione riservata.
3. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
3. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'articolo 51.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di cui all'articolo 56.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, 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; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 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 RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

8. 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. 51. Definizione delle controversie**

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, è esclusa la competenza arbitrale e la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale competente per territorio in relazione alla sede della Stazione appaltante.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone 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.

### **Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
  - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
  - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
  - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 8 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo

periodo, della legge n. 136 del 2010.

6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in Capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il soggetto munito della tessera di riconoscimento che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

### **Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)**

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di cui all'articolo 56, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di cui all'articolo 56.
4. Ai sensi dell'articolo 4 del Regolamento generale e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
  - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
  - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
  - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
  - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

### **Art. 54. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori**

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del Codice dei contratti, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:
  - a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 38;
  - b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:

- a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
  - d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
  - i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
  - l) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni;
3. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
  - b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;
  - c) la nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 110 del Codice dei contratti.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all'appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della

Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;
- b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
  - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
  - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
  - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.
7. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 39. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

## **CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

### **Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di cui all'articolo 56 da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.

4

### **Art. 56. Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione**

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 1 \_\_\_\_ (uno\_) 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.
2. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del Regolamento generale.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di cui all'articolo 56, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui all'articolo 56 per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 5, periodo quarto o quinto, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.
6. Fatti salvi i casi di diversa successiva determinazione della Stazione appaltante o del verificarsi delle condizioni che rendano necessario o anche solo opportuno il collaudo dei lavori, in tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale si fa menzione del "collaudo" si deve intendere il "Certificato di regolare esecuzione" di cui all'articolo 102, comma 2, secondo periodo, e comma 8, del Codice dei contratti e all'articolo 207 del Regolamento generale.

### **Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more della conclusione degli adempimenti di cui all'articolo 56, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore

non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova 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 gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3.



## **CAPO 12. NORME FINALI**

### **Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
  - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
  - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
  - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
  - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
  - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
  - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di cui all'articolo 56, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
  - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
  - h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
  - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
  - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a

concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di DL e assistenza;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
- q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura;
- t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal d.p.c.m. 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo accertamento di cui all'articolo 56;
- x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

- z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3.
5. L'appaltatore è altresì obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
  - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
  - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
  - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.
6. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della DL, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
7. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

### **Art. 59. Conformità agli standard sociali**

1. L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.
2. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.
3. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:

- a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
  - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
  - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
  - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
  - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
4. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
  5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

### **Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante, ad eccezione di quelli risultanti da rifacimenti o rimedi ad esecuzioni non accettate dalla DL e non utili alla Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere , a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in \_cantiere , a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 61.

### **Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati**

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei

limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.

2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
  - a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
  - b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
  - c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
  - d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
  - e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
  - f) calcestruzzi con classe di resistenza  $R_{ck} \leq 15$  Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

### **Art. 62. Terre e rocce da scavo**

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto del ministero dell'ambiente 10 agosto 2012, n. 161.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
  - a) siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
  - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

### **Art. 63. Custodia del cantiere**

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

### **Art. 64. Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero due \_\_\_\_ esemplari\_ del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «C».

## **Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto**

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

## **Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti**

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
  - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
  - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
  - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
  - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
  - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale,

informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

### **Art. 67. Disciplina antimafia**

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni ostative ivi previste ai sensi dell'articolo 89 del decreto legislativo n. 159 del 2011.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della

### **Art. 68. Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali**

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare il protocollo di legalità o il patto di integrità al quale ha aderito la Stazione appaltante o è stato adottato dalla Stazione appaltante in applicazione dell'articolo 1, comma 17, della legge n. 190 del 2012.
2. La documentazione di cui al comma 1 costituisce parte integrante del presente Capitolato; costituisce altresì, per le parti che riguardano le fasi esecutive posteriori alla scelta del contraente, parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegata.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.
4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con D.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso D.P.R.

### **Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Ai sensi dell'articolo 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell'articolo 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'articolo 32, comma 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di cui all'articolo 56.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto ivi comprese le commissioni, tariffe o altro onere determinato negli atti di gara per l'uso della piattaforma telematica nella gestione del procedimento di aggiudicazione.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.





<b>Allegato «B»</b>	<b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (articolo 59, comma 1)</b>
---------------------	--

**Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi**

Il sottoscritto .....

in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....

**dichiara:**

che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;
- la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché le legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).

Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.

**Convenzioni fondamentali dell'ILO:**

**Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)**

- I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.
- L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.
- I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.
- Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.

**Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)**

- E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.
- Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.

**Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)**

- Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.

**Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)**

- I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.

Firma, .....

Data:.....

Timbro

**Allegato «C»**

**CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64)**

Ente appaltante: \_\_\_\_\_

Ufficio competente: \_\_\_\_\_

ASSESSORATO A \_\_\_\_\_

UFFICIO TECNICO \_\_\_\_\_

Dipartimento/Settore/Unità operativa \_\_\_\_\_

**LAVORI DI**

Progetto approvato con \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**Progetto esecutivo:**

\_\_\_\_\_

**DL:**

\_\_\_\_\_

Progetto esecutivo opere in c.a.

DL opere in c.a

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Progettista dell'impianto \_\_\_\_\_

Progettista dell'impianto \_\_\_\_\_

Progettista dell'impianto \_\_\_\_\_

Responsabile dei lavori: \_\_\_\_\_

Coordinatore per la progettazione: \_\_\_\_\_

Coordinatore per l'esecuzione: \_\_\_\_\_

Durata stimata in uomini x giorni: \_\_\_\_\_

Notifica preliminare in data: \_\_\_\_\_

Responsabile unico del procedimento: \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL PROGETTO: euro** \_\_\_\_\_

**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro** \_\_\_\_\_

**ONERI PER LA SICUREZZA: euro** \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL CONTRATTO: euro** \_\_\_\_\_

Gara in data \_\_\_\_\_, offerta di ribasso del \_\_\_\_\_ %

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

con sede \_\_\_\_\_

Qualificata per i lavori delle categorie: \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

direttore tecnico del cantiere: \_\_\_\_\_

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati euro
	categoria	descrizione	

Intervento finanziato con fondi propri (oppure)

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

inizio dei lavori \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

prorogato il \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio \_\_\_\_\_

telefono: \_\_\_\_\_ fax: \_\_\_\_\_ http://www.\_\_\_\_\_.it E-mail: \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_

<b>Allegato «D»</b>	<b>RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO</b>
---------------------	--

		<i>euro</i>
1	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	
T	Importo della procedura d'affidamento (1 + 2)	
R.a	Ribasso offerto in percentuale	%
R.b	Offerta risultante in cifra assoluta	
<b>3</b>	<b>Importo del contratto (T – R.b)</b>	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1) <span style="float: right;">2 %</span>	
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%) <span style="float: right;">10 %</span>	
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%) <span style="float: right;">%</span>	
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b)	
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 37, comma 3, lettera a)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c	per le preesistenze (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 37, comma 4, lettera a)	
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 37, comma 7 <span style="float: right;">mesi</span>	
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.c	di cui: per le opere (articolo 37, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 37, comma 8, lett. b)	
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 27, comma 1	
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 27, comma 7	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14 <span style="float: right;">giorni</span>	
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18 <span style="float: right;">‰</span>	
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo <span style="float: right;">‰</span>	
.....	.....	

## **PARTE SECONDA**

### **Specificazione delle prescrizioni tecniche**

*Questa parte deve contenere le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte della DL, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.*

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO:  
NORME TECNICHE**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO SPECIFICHE TECNICHE	61	
Art. II-1 LAVORI IN ECONOMIA.....		63
Art. II-2 MATERIALI ED APPARECCHIATURE A PIE' D'OPERA, ED ESECUZIONE DEI LAVORI: CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE DI CONTROLLO		63
Art. II-3 SCAVI DI SBANCAMENTO, DI FONDAZIONE, PER TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI .....		63
Art. II-4 DEMOLIZIONI .....		68
Art. II-5 RILEVATI - RINTERRI - FILTRI DRENANTI .....		69
Art. II-6 CALCESTRUZZO.....		69
Art. II-7 CASSEFORME .....		77
Art. II-8 FERRO TONDO D'ARMATURA .....		78
Art. II-9 VESPAI.....		78
Art. II-10 SOTTOFONDI.....		79
Art. II-11 TUBAZIONI IN GRES .....		79
Art. II-12 TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATE .....		80
Art. II-13 TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE .....		84
Art. II-14 TUBAZIONI IN ACCIAIO.....		90
Art. II-15 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PE.a.d.) PER CONDOTTE DI SCARICO INTERRATE .....		95
Art. II-16 TUBAZIONI IN PRFV .....		98
Art. II-17 TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE .....		105
Art. II-18 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI, ANCORAGGI, PROVE DI TENUTA .....		108
Art. II-19 MANUFATTI PER FOGNATURE: CAMERETTE E CHIUSINI.....		109
Art. II-20 RIVESTIMENTI PROTETTIVI CON VERNICI.....		111
Art. II-21 RIPRISTINO E FORMAZIONE PAVIMENTAZIONI STRADALI E MARCIAPIEDI .....		114
Art. II-22 OPERE DI CARPENTERIA METALLICA .....		116
Art. II-23 MURATURE .....		117
Art. II-24 INTONACI .....		119
Art. II-25 SISTEMAZIONE A VERDE.....		120
Art. II-26 RECINZIONI.....		121
Art. II-27 APPARECCHIATURE IDRAULICHE - VALVOLAME ED ACCESSORI.....		122
Art. II-28 APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE.....		125
Art. II-29 ONERI PER LA PREDISPOSIZIONE DI PRATICHE PER L'ACQUISTO DELLE AREE E PER OCCUPAZIONI TEMPORANEE E PERMANENTI.....		128

## Art. II-1 LAVORI IN ECONOMIA

### 1.1 Generalità

Le prestazioni di lavori a constatazione saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori del tutto secondari, in ogni caso non verranno riconosciuti e compensati se non corrisponderanno ad un preciso ordine scritto dalla Direzione Lavori. La liquidazione avverrà mediante applicazione dei prezzi dell'apposito articolo di Elenco Prezzi previo ribasso d'asta.

### 1.2 Mano d'opera

Gli operai per i lavori a constatazione dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e muniti degli attrezzi necessari, dovranno inoltre risultare perfettamente in regola con le norme vigenti riguardanti le Assicurazioni Sociali, Malattia, Infortuni.

I prezzi della mano d'opera sono comprensivi del prezzo base contrattuale e di tutti gli oneri sociali di cui sopra, oltre che delle spese generali ed utili dell'Impresa. Non sono contemplate le mercedi relative agli autisti e gli operatori dei macchinari che verranno comprese nei noleggi di cui al paragrafo successivo.

### 1.3 Noleggi

Nei prezzi di noleggio si intendono compresi e compensate le spese di carico, scarico e trasporto al e dal cantiere all'inizio ed al termine del nolo, il montaggio e lo smontaggio.

Per il nolo di automezzi, nel costo del nolo sono comprese tutte le forniture complementari (carburante, lubrificante, grasso, stracci) nonché le prestazioni dell'autista.

Nei prezzi di noleggio dei macchinari, questi si intendono sempre forniti a nolo in condizioni di perfetta efficienza e con eventuale operatore. (noli a caldo)

### 1.4 Materiali

I prezzi dei materiali e delle apparecchiature impiegati nei lavori a constatazione e si intendono a piè d'opera e comprendono l'utile dell'Impresa e le sue spese generali ed accessorie. Devono inoltre soddisfare i requisiti indicati nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

## Art. II-2 MATERIALI ED APPARECCHIATURE A PIÈ D'OPERA, ED ESECUZIONE DEI LAVORI: CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE DI CONTROLLO

### 2.1 Generalità

Tutti i materiali e le apparecchiature da impiegare devono tutti soddisfare ai requisiti indicati o richiamati nel presente Capitolato e nell'Elenco Prezzi riportato nel Contratto, ed essere di completo gradimento della Direzione Lavori.

L'Appaltatore, su richiesta di quest'ultima, ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo a sottoporre i materiali e le apparecchiature impiegati e da impiegarsi alle prove normali e regolamentari ed a quelle che prescriverà la Direzione Lavori per l'accertamento della loro qualità, resistenza e affidabilità.

La Direzione Lavori ha la facoltà di rifiutare i materiali e le apparecchiature che non ritenesse rispondenti alle norme indicate o richiamate nel presente Capitolato o giudicasse inadatti alla buona riuscita dei lavori.

L'accettazione in cantiere di qualsiasi materiale o apparecchiatura non pregiudica alla Direzione Lavori il diritto di rifiutare in qualunque tempo, anche se posti in opera e fino ad approvazione del collaudo, i materiali, le apparecchiature ed i lavori in genere che ritenesse non rispondenti alle condizioni contrattuali.

I materiali, le apparecchiature ed i lavori in genere rifiutati dovranno essere rispettivamente allontanati o rifatti nel perentorio termine che di volta in volta fisserà la Direzione Lavori.

Non ottemperando l'Appaltatore a tali disposizioni, si procederà d'ufficio ed a spese dell'Appaltatore stesso all'allontanamento delle apparecchiature e dei lavori rifiutati, con immediata detrazione delle spese sulla contabilità dei lavori.

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno corrispondere per dimensioni, peso, numero, qualità, specie e lavorazione, ed eventuale provenienza, alle indicazioni del presente Capitolato Speciale e dell'Elenco Prezzi riportato nel contratto.

### 2.2 Misurazioni e pagamenti

I prezzi dei materiali e delle apparecchiature si intendono per materiali ed apparecchi sdoganati resi franco magazzino cantiere e comprendono quote per spese generali ed utili dell'Impresa.

Le quote si intendono sempre riferite a materiali di ottima qualità rispondenti alle caratteristiche specificate ed approvate dalla Direzione Lavori.

Questi prezzi sono quelli da usarsi per l'eventuale contabilizzazione a piè d'opera, secondo le modalità previste dalle norme amministrative del presente capitolato speciale d'appalto.

## Art. II-3 SCAVI DI SBANCAMENTO, DI FONDAZIONE, PER TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

### 3.1 Generalità

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi o richiesto dalla Direzione Lavori. Maggiori larghezze di scavo derivanti dalla natura del terreno che richiede scarpate di scavo in funzione dell'angolo di natural declivio non saranno compensati in quanto nel compenso di scavo è compresa l'incertezza di variazione della natura del terreno e pertanto a carico dell'impresa.



Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta della Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta.

L'Impresa prenderà tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate. Ella dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature di sostegno degli scavi siano aumentate o rinforzate per motivi di sicurezza senza che questo possa creare motivo di reclamo o richiesta di compensi da parte dell'Impresa.

In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro riinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

### 3.2 Programma di scavo

Un mese prima della esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori, nonché il programma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti mese per mese. Nell'esecuzione l'Impresa dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla Direzione Lavori.

Sarà facoltà della Direzione Lavori disporre variazioni a tale programma, prima dell'inizio dei lavori o nel corso di essi.

Resta, in ogni caso, stabilito che il sistema adottato, ed in special modo la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per i lavori del genere, in relazione alle caratteristiche dei terreni da attraversare e al tempo stabilito per l'ultimazione di tutte le opere connesse.

### 3.3 Variazioni delle linee di scavo

Le variazioni nella quantità e profondità degli scavi non potranno giustificare richieste di compensi da parte dell'Impresa, al di fuori di quanto risultante dall'applicazione dei prezzi di contratto.

La quota definita di fondazione delle opere verrà stabilita d'accordo con la Direzione Lavori, in base alle effettive condizioni naturali riscontrate all'atto dello scavo; pertanto i piani di imposta segnati sui disegni hanno valore puramente indicativo.

Non si potrà procedere alla esecuzione del getto di calcestruzzo per le fondazioni se prima la superficie di scavo non sia stata ispezionata ed approvata dalla Direzione Lavori, pena la demolizione del già fatto.

L'Impresa, inoltre, dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento dei vani rimasti al di fuori delle linee indicate con materiali che saranno specificati dalla Direzione Lavori di caso in caso.

### 3.4 Classificazione degli scavi

Gli scavi saranno classificati come più sotto indicato:

- a) Scavo in roccia  
Si considera "roccia" un blocco di materiale con volume maggiore di 0,75 mc e di resistenza e struttura tale da non poter essere rimosso e demolito senza l'uso di esplosivi o di martelli demolitori e che conserva la sua compattezza ed una elevata resistenza meccanica anche dopo una prolungata esposizione all'azione dell'acqua e di altri agenti atmosferici.
- b) Scavo in terreno sciolto di qualsiasi natura  
Si considera terreno sciolto qualsiasi materiale che non sia la roccia sopra indicata. Rientrano in questa categoria di scavi anche i pezzi isolati di roccia inferiori a 0,75 mc.
- c) Scavo in acqua  
Si considera scavo in acqua quello eseguito oltre 20 cm al di sotto del livello di equilibrio delle acque sotterranee entro lo scavo.

L'esaurimento dell'acqua verrà disposto mediante ordine scritto dalla Direzione Lavori e l'Impresa ha l'obbligo di provvedervi adeguatamente con mezzi meccanici idonei e corrispondenti all'entità richiesta e con il personale e le scorte necessarie anche per il funzionamento continuativo nelle 24 ore, ed a mantenere il prosciugamento per tutto il tempo necessario al completamento del lavoro.

Nel caso di scarico dell'acqua di aggotamento nelle fognature stradali, si dovranno adottare sistemi di decantazione per evitare interramenti od ostruzioni dei condotti.

Gli scavi soggetti alle acque dovranno procedere da valle a monte, con il fondo ben livellato e con regolare canaletto sul fondo che conduca le acque al loro esito naturale od ai pozzetti delle pompe.

### 3.5 Tipi di scavi

- a) Scavi di sbancamento  
Per "scavo di sbancamento" s'intende quello occorrente per lo spianamento e sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per la sistemazione dei piazzali, per la formazione di piani d'appoggio per platee di fondazione, scantinati, vespai, ecc. ed in genere qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa.  
Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.
- b) Scavi di fondazione  
Si definisce "scavo di fondazione" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture, ed in generale tutti gli scavi che abbiano una larghezza media inferiore a 3,00 m ed una profondità uguale o superiore a 1/3 della larghezza.
- c) Scavi per tubazioni e canalizzazioni.  
Si definisce "scavo per tubazioni e canalizzazioni" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per attonbare canalette, fognature, condutture e tombature.  
Gli scavi per posa in opera tubazioni dovranno avere sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa dei tubi, l'esecuzione delle giunzioni, le prove e le relative ispezioni e, eventualmente, lo smontaggio di condutture preesistenti.  
Il fondo degli scavi aperti per il collocamento delle tubazioni dovrà essere ben spianato e con le pendenze prescritte.  
Non saranno permesse sporgenze o infossature superiori ai 5 centimetri dal piano delle livellette di progetto.  
Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi e all'atto della posa di questi, si dovranno scavare, qualora necessario, nicchie larghe e profonde in modo da permettere di eseguire alla perfezione i giunti fra i tubi e di eseguire le ispezioni durante le prove.  
L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento delle forniture dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo di fornitura non potranno però, in nessun caso, dare titolo all'Impresa di richiedere compensi, maggiori di quelli previsti nell'Elenco Prezzi, e per il variare dell'avanzamento del proprio lavoro in maniera adeguata a quella della fornitura della tubazione.  
La Direzione Lavori si riserva il diritto di stabilire di volta in volta la lunghezza dello scavo da aprire.

3.6 Materiale scavato e scariche

Il materiale scavato sarà di proprietà del Committente. La Direzione Lavori giudicherà dell'eventuale impiego del materiale scavato per l'utilizzo dello stesso nella formazione di rilevati o reinterri inerenti alla realizzazione delle opere e darà disposizioni circa l'invio alle scariche dei restanti quantitativi non utilizzati.

Il materiale destinato a futura utilizzazione dovrà essere sistemato nelle aree che la Direzione Lavori metterà a disposizione come deposito, senza compenso supplementare. Senza compenso supplementare dovrà inoltre essere effettuato il distendimento e sistemazione del terreno di risulta degli scavi nell'ambito del cantiere, se richiesto dalla Direzione Lavori.

A cura e spese dell'Impresa il materiale non utilizzato dovrà essere allontanato senza indugio e trasportato a rifiuto a qualsiasi distanza a pubbliche scariche o su area che l'Impresa deve provvedere a sue spese. Tali aree verranno scelte in modo da non arrecare alcun danno ai lavori, alle proprietà ed al libero deflusso delle acque e pertanto verranno scelte a sufficiente distanza a valle delle zone interessate dalle opere. La Direzione Lavori farà asportare, addebitando la relativa spesa all'Impresa, le materie che fossero state depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'ART 2.R DEL COMPUTO METRICO ESTIMATIVO REMUNERA L'AMMINISTRZIONE COMUNALE E RIENTRA NEL CONTRATTO IN DETRAZIONE RISPETTO ALLA NORMALE CONTABILIZZAZIONE , QUINDI RESTA INTESO CHE IL MATERIALE DI SCAVO È DI PROPRIETÀ DELL'APPALTATORE CHE NE PUÒ DISPORRE COME VUOLE

3.7 Smottamenti

L'Impresa prenderà tutte le precauzioni possibili ed userà i metodi di scavo più idonei allo scopo di evitare smottamenti oltre le linee indicate nei disegni di progetto o approvate dalla Direzione Lavori. Lavori. Maggiori larghezze di scavo derivanti dalla natura del terreno che richiede scarpate di scavo in funzione dell'angolo di natural declivio non saranno compensati in quanto nel compenso di scavo è compresa l'incertezza di variazione della natura del terreno e pertanto a carico dell'impresa., così pure per i maggiori riempimenti derivanti.

Qualsiasi smottamento, movimento di massi o terra, che si verifichi nelle aree e che secondo la Direzione Lavori sia dovuto a negligenza o mancanza di misure di precauzione sarà eliminato a carico dell'Impresa. Se tali smottamenti oltrepassano le linee fissate per gli scavi e siano richiesti riempimenti per ripristinare le linee di progetto con impiego di materiali come: argilla, calcestruzzo, ghiaia, ecc., l'onere relativo sarà a carico dell'Impresa. I materiali di riempimento saranno scelti dalla Direzione Lavori. Se, a giudizio della Direzione Lavori, gli smottamenti fossero derivati da cause non imputabili all'Impresa il costo dei lavori sarà contabilizzato secondo i prezzi indicati nell'Elenco Prezzi o, in mancanza di questi, secondo gli accordi presi fra l'Impresa e la Direzione Lavori.

3.8 Armature di sostegno degli scavi e strutture esistenti

L'Impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi, di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi in quantità tale da garantire la sicurezza delle opere.

Qualora, data la natura del terreno e la profondità degli scavi e le caratteristiche delle strutture e fabbricati adiacenti, le normali sbadacchiature non si dimostrassero sufficienti, si dovrà procedere alla armatura detta a cassa chiusa (marciavanti) delle pareti della zona, limitatamente alle zone che ne richiederanno l'impiego.

L'eventuale uso di armature degli scavi con palancole metalliche o sistemi simili dovrà essere autorizzato per iscritto dalla Direzione Lavori.

a. Prescrizioni generali

a) Gli scavi all'aperto ed in sotterraneo dovranno, tempestivamente e per iniziativa dell'Impresa, essere sostenuti dalle necessarie armature metalliche o di altra natura, sufficientemente robuste per resistere alle spinte che, secondo la natura dei terreni, saranno chiamate a sopportare; dette armature dovranno essere poste in opera a regola d'arte.

La superficie dello scavo, negli interspazi fra le armature, dovrà essere sostenuta là dove risultasse necessario, con longarine, lastre prefabbricate, lamiere ed in genere con tutti i mezzi e gli accorgimenti atti ad impedire frane e rilasci e ciò sotto la diretta responsabilità dell'Impresa.

b) Armature provvisorie

L'Impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, pertanto dove sia necessario, l'Impresa dovrà provvedere a puntellare e sbadacchiare gli scavi con armature, in modo da evitare danni alle persone ed alle opere in costruzione. La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature degli scavi siano aumentate o rinforzate, quando esistono pericoli per gli operai e per la buona esecuzione dei lavori, senza che questo possa costituire motivo di reclamo da parte dell'Impresa.

Le armature provvisorie saranno tolte dallo scavo quando la loro funzione portante sarà terminata.

Le armature occorrenti per gli scavi devono essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da impedire qualsiasi cedimento o deformazione dei materiali non interessati dallo scavo. L'onere per la fornitura di armature provvisorie, per il magistero anche specializzato per la loro messa in opera e per la loro rimozione, qualunque ne sia il tipo ed il numero risultante necessario, è compreso e compensato nei prezzi degli scavi.

3.9 Palancole metalliche

Potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori, l'uso di palancole metalliche per isolamento della zona degli scavi.

L'infissione ed estrazione delle palancole metalliche sarà eseguita con mezzi meccanici adeguati.

Le palancole impiegate saranno del tipo a profilo semplice di diversa sezione a seconda di quanto verrà stabilito dalla Direzione Lavori in rapporto alla profondità ed alla zona di lavoro.

Saranno attuati tutti quegli accorgimenti necessari per un'ottima realizzazione dell'opera, che dia la massima garanzia di solidità e resistenza, saranno usati attacchi normali o articolati con piastre di ripartizione, tiranti fissati sopra sotto il livello d'acqua.

Qualsiasi sia il tipo di palancole adottato, l'Impresa rimane sempre l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possano derivare da cedimento delle palancole o cattiva infissione delle stesse.

3.10 Rifinitura delle superfici di scavo

L'Impresa dovrà rimuovere dalle pareti e dal fondo degli scavi tutti i frammenti di roccia che fossero instabili e pulire con acqua ed aria compressa tutte le superfici. Nel caso di scavo le fenditure dovranno essere riempite di calcestruzzo tipo D.

3.11 Abbassamento della falda con sistema tipo Wellpoints

Nel caso di scavi al di sotto della Falda freatica potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori l'uso di un complesso well-point per l'abbassamento della falda stessa.

L'impianto che dovrà essere dimensionato ed installato in modo da consentire un perfetto prosciugamento delle zone di lavoro sarà composto da:

- motopompe aspiranti da 6" del tipo centrifugo, con relative pompe a vuoto;
- un impianto di aspirazione e scarico;
- un impianto completo di infissione.

Non appena ottenuto il prosciugamento della zona di lavoro il numero delle pompe in esercizio verrà opportunamente diminuito in modo da ridurlo al minimo indispensabile.

Il complesso dovrà funzionare in modo continuo per tutto il tempo necessario agli scavi, all'esecuzione delle fondazioni, al consolidamento dei getti, alla posa di cavi e tubazioni per acquedotti e fognature, all'esecuzione di opere di impermeabilizzazione ed eventuali sottopassaggi ed al completamento di strutture sovrastanti sino al

raggiungimento del carico d'equilibrio statico, nonché per l'esecuzione di altri eventuali lavori che potranno essere effettuati, su richiesta dalla Direzione Lavori anche da altre Imprese specializzate.

### 3.12 Transito stradale

Qualora gli scavi abbiano sviluppo lungo strade delimitate da fabbricati, il loro inizio dovrà essere preceduto da attento esame delle fondazioni degli edifici antistanti, esame che potrà essere integrato da idonei sondaggi per accertare la natura, profondità e consistenza delle fondazioni stesse in modo da prendere i necessari provvedimenti per evitare qualsiasi danno a edifici e strutture.

Sarà cura dell'Impresa redigere in contraddittorio, con i legittimi proprietari, lo stato di consistenza di quelle strutture o edifici che presentino lesioni o inducano a prevederne la formazione durante i lavori. La relazione sarà corredata da completa documentazione, anche fotografica, installando se necessario, idonee spie.

Tutti gli oneri derivanti da tali operazioni saranno a carico dell'Impresa.

Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale 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 personale e meccanizzato a norma di leggi vigenti.

Dovranno essere costruiti appositi ponticelli di legno o a struttura metallica tubolare, della larghezza minima di 0,60 m, protetti lateralmente da corrimano per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Sono ugualmente a carico dell'Impresa le segnalazioni luminose di pericolo di tutti gli ostacoli al libero traffico.

Dette segnalazioni devono essere tenute in funzione ogni qualvolta ci sia poca visibilità di giorno e per tutta la notte e dovranno essere sorvegliate continuamente per evitare che per qualsiasi causa rimangano spente.

Quando per ordine della Direzione Lavori si renda necessario impedire il traffico nelle aree interessate dai lavori, l'Impresa dovrà provvedere all'ottenimento dei relativi permessi all'Autorità competente, ad installare le segnalazioni luminose e gli sbarramenti a cavalletto necessari a conveniente distanza ed in punti tali che il pubblico sia avvertito in tempo dell'impedimento.

### 3.13 Interferenze con altri servizi

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno condutture o cunicoli di fogne, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellette di posa, l'Impresa ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori, che darà le necessarie disposizioni del caso.

Resta stabilito che non sarà tenuto nessun conto degli scavi a quelli ordinati né delle maggiori profondità a cui l'Impresa si sia spinta senza ordine della Direzione Lavori.

Particolare cura dovrà porre l'Impresa affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e pertanto Essa dovrà fare tutto quello che sia necessario per mantenere le opere stesse nella loro primitiva posizione utilizzando in tal senso sostegni, puntelli, sbadacchiature, sospensioni, ecc.

Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori.

Ogni onere connesso all'esecuzione degli scavi in presenza di altri servizi (sostegni provvisori, puntellamenti, cautele e rallentamenti, ecc..) è a carico dell'Impresa essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provochi emanazioni di gas, si allontanerà immediatamente dalla zona ogni causa che possa provocare incendi od esplosioni e si avvertiranno le Autorità competenti.

Resta comunque stabilito che l'Impresa è responsabile di ogni qualsiasi danno che possa derivare dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando il Committente e la Direzione Lavori da ogni gravame, noia o molestia.

Qualora per effetto dei lavori da eseguire dovesse manifestarsi la necessità di spostare provvisoriamente o definitivamente alcuni di tali servizi, l'Appaltatore dovrà darne preavviso alla Direzione Lavori e ottenere le necessarie autorizzazioni, le prestazioni così autorizzate sono a carico della Amministrazione Appaltante.

### 3.14 Attraversamenti

Gli attraversamenti di strade, ferrovie, canali, corsi d'acqua in genere, ecc.. verranno effettuati secondo le disposizioni che caso per caso verranno dettate dalla Direzione Lavori.

Gli attraversamenti aerei in genere potranno venire effettuati sia mediante ancoraggio della tubazione (generalmente in acciaio) a manufatti esistenti, sia con tubo autoportante (cavallotti) od infine con travate metalliche a traliccio a sostegno della condotta, la quale potrà anche costituire parte integrante e portante della travata.

Le condotte in acciaio saranno protette termicamente con rivestimenti coibenti e protezioni esterne secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Per gli attraversamenti con spingitubo l'appaltatore dovrà preparare, a sua cura e spese, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione Lavori, il progetto particolare dell'attraversamento in accordo alle norme esistenti ed alle indicazioni fornite dall'Ente gestore della struttura da attraversare; nonché l'ottenimento di tutti i permessi e l'espletamento di tutte le pratiche amministrative richieste dall'Ente gestore o da altri Enti interessati. Dovrà inoltre curare l'approvazione di detto progetto concordando con la Direzione Lavori le eventuali modifiche ritenute necessarie.

### 3.15 Misurazioni e pagamenti

I rilevamenti e la misurazione degli scavi agli effetti del pagamento saranno eseguiti in contraddittorio con l'Impresa prima dell'inizio dei lavori ed al momento della contabilizzazione.

La misurazione degli scavi verrà effettuata come segue:

- gli scavi di sbancamento saranno misurati a volume di materiale in posto computato con il metodo delle sezioni ragguagliate;
  - gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato;
  - gli scavi per la posa delle tubazioni di qualsiasi diametro e per qualsiasi profondità del piano di posa e per qualunque larghezza di scavo del piano campagna originario saranno misurati a metro lineare lungo lo sviluppo effettivo della tubazione.
  - nel caso di scavi mediante l'uso di palancole metalliche, gli scavi saranno computati per il volume effettivo senza riferimenti alle sezioni obbligate risultanti dai disegni di progetto;
- a. Lo scavo per la formazione di eventuali taglioni o fossi o strutture di sezione orizzontale minore di quella delle fondazioni sovrastanti saranno valutati a parte, con lo stesso criterio di quelle superiori partendo dalla quota di fondo della fondazione sovrastante.

#### 3.15.1 . Nel prezzo degli scavi di cui sopra s'intendono compensati anche:

- l'esecuzione dello scavo in presenza d'acqua sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal livello dell'equilibrio delle acque sotterranee entro lo scavo, compreso l'onere per gli eventuali aggettamenti con l'impiego di pompe. Come livello d'equilibrio delle acque sotterranee si intende quello naturale della falda esistente ovvero, quello assunto da quest'ultima, al momento del lavoro, nel caso in cui vengano impiegati sistemi di depressione della falda come impianti well-point, pozzi filtranti e simili;
- l'innalzamento e la sistemazione del materiale scavato o risultante da demolizione, all'interno dei terreni concessi per l'esecuzione dei lavori compreso il successivo rinterro dopo il completamento delle opere murarie, compreso il necessario costipamento, ovvero il successivo carico sui mezzi di trasporto, trasporto a qualunque distanza del materiale di qualsiasi entità proveniente dallo scavo, scarico e sistemazione a discarica pubblica od invece entro le aree poste a disposizione dal Committente o scelte dall'Appaltatore;

- i permessi o i diritti di discarica se necessari;
  - l'esecuzione di fossi di guardia e di qualsiasi altra opera per la deviazione delle acque superficiali e l'allontanamento delle stesse dagli scavi;
  - l'esecuzione delle armature, sbadacchiature e puntellamenti provvisori delle pareti degli scavi incluse le eventuali armature a cassa chiusa, compreso mano d'opera, noleggio e sfrido di legname, chioderia e quant'altro occorra per l'armatura ed il disarmo. Sono escluse invece le armature continue degli scavi tipo palancole metalliche o simili a infissione o marciavanti, da utilizzare a insindacabile giudizio della Direzione Lavori;
  - l'eventuale mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato nelle puntellature, nelle sbadacchiature e nelle armature suddette, e ciò anche se gli scavi fossero eseguiti per campioni;
  - i maggiori oneri derivanti dagli allargamenti e dalle scarpate che si dovranno dare agli scavi stessi in relazione alle condizioni naturali ed alle caratteristiche delle opere;
  - l'accurata pulizia delle superfici di scavo e la loro regolarizzazione.
- 3.15.3 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano l'armatura degli scavi a cassa chiusa eseguita con legname o pannelli metallici su ordine della Direzione Lavori. Nel prezzo sono compresi la mano d'opera, noleggio e sfrido legname, chioderia e quanto altro occorra per l'armatura ed il disarmo, limitatamente alla scarpa interna.
- 3.15.4 Il prezzo compensa l'uso di armature metalliche per l'esecuzione di scavi in presenza di abitazioni e servizi stradali in genere che non consentono di procedere preventivamente alla esecuzione dello scavo e quindi alla successiva armatura delle pareti. L'uso di tali armature dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori.
- 3.15.5 La misurazione delle palancole metalliche verrà effettuata a mq da computarsi per la sola parte effettivamente infissa e misurata secondo l'asse della palancole. La tariffa di noleggio avrà inizio dal giorno in cui le palancole saranno in opera, già infisse, e terminerà ad estrazione avvenuta (questo per ogni zona di lavoro). Per frazioni di mese saranno solo conteggiate le due quindicine. Con il prezzo viene compensato il noleggio, per mese, delle palancole di cui al punto 3.9, compreso ogni pezzo speciale necessario per angoli, spigoli e rinforzi, ogni irrigidimento e accessorio connesso alla esecuzione completa dell'opera. Nel prezzo è altresì compensato il costo delle palancole di cui, al termine dei lavori, non sarà possibile effettuare l'estrazione. Il prezzo compensa altresì la infissione ed estrazione delle palancole in oggetto comprese le necessari attrezzature. Sono inclusi gli oneri per il trasporto, montaggio, smontaggio e manutenzione delle attrezzature necessarie, spostamento delle stesse per l'infissione ed estrazione delle palancole, prestazioni di operai, specialisti, assistenti, meccanici e materiali di consumo connessi con l'esercizio dei macchinari e quant'altro necessario per l'esecuzione del lavoro secondo le specifiche per la palancole. Nel prezzo è altresì compreso ogni altro onere per il taglio di quelle palancole di cui non sarà possibile, al termine dei lavori, effettuare l'estrazione, eseguito ad una altezza tale da non recare ostacolo alle strutture adiacenti o ad eventuali passaggi, nonché tutti gli oneri per la rimozione e successiva sistemazione del terreno.
- 3.15.6 La misurazione del materiale da trasportare alle discariche verrà effettuata a volume di materiale misurato in posto prima del carico. Il prezzo, da applicare ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, compensa il trasporto dei materiali giacenti in cantiere alle discariche valutato per mc. A richiesta della Direzione Lavori il terreno in eccedenza dovrà essere disteso e livellato o spianato in cantiere senza sovrapprezzo. E' da tenere isono già comprensivi di trasporto fino a qualunque distanza del materiale di qualsiasi entità proveniente dallo scavo e degli oneri relativi al carico sull'automezzo, allo scarico e della sistemazione.
- 3.15.7 I prezzi compensano ogni prestazione e fornitura di materiale inerente alla esecuzione di attraversamenti con spingitubo da realizzarsi rispettivamente con tubazioni in acciaio e con tubazioni in calcestruzzo armato. La valutazione è effettuata a metro lineare per lo sviluppo effettivo del tratto di attraversamento eseguito in spingitubo e per cm di diametro interno della tubazione. Gli attraversamenti eseguiti con metodi differenti dallo spingitubo (in trincea, in galleria, ecc.) saranno misurati e compensati con i prezzi di elenco. I prezzi compensano la fornitura in opera della tubazione in acciaio di qualità e spessori approvati dalla Direzione Lavori e rispondenti ai calcoli statici approvati dall'Ente Competente dell'autorizzazione all'attraversamento ed indipendentemente dallo spessore della stessa. Nel prezzo si intendono compensati: il taglio delle tubazioni in acciaio in spezzoni di lunghezza adeguata alla spinta, la spinta medesima, il taglio e l'inserimento di tubazioni in PVC PN4 (Norma UNI 7441.75) a protezione della tubazione metallica anzidetta, ed ogni altra prestazione che si rendesse necessaria per dare l'opera completa in ogni sua parte. I prezzi compensano la fornitura in opera della tubazione in calcestruzzo armato di qualità e spessori approvati dalla Direzione Lavori e rispondenti ai calcoli statici approvati dall'Ente Competente dell'autorizzazione all'attraversamento ed indipendentemente dallo spessore della stessa. Nel prezzo si intendono compensati la fornitura a piè d'opera della tubazione, la spinta della tubazione ed ogni altra prestazione che si rendesse necessaria per dare l'opera completata in ogni sua parte.
- 3.15.8 Il prezzo compensa il noleggio per ogni 24 ore di funzionamento o a freddo, di motopompa aspirante da 6" tipo Millers (potenza del motore, a 1000 giri/minuto, circa 30 CV) e del complesso well-points di aspirazione a scarico come descritto al punto 3.11 da essa servito. Sono compresi nel prezzo gli oneri per la installazione ed i vari spostamenti di tutto il complesso composto come indicato al punto 3.11 ivi compresi il noleggio dell'impianto di infissione, l'allontanamento delle acque aspirate ed il loro convogliamento ai punti di scarico stabiliti in accordo con la Direzione Lavori e la esecuzione di dreni di sabbia, eventualmente necessari per effettuare il perfetto prosciugamento. Sono pure compresi nel prezzo gli oneri per la fornitura di carburante e lubrificanti per il macchinario, l'assistenza all'installazione ed al funzionamento dell'impianto, la manovalanza per il rifornimento di carburante ai motori, la sorveglianza notturna, le prestazioni di specialisti e meccanici, e quanto altro necessario per il perfetto funzionamento del complesso.
- 3.15.9 Con il prezzo secondo quanto precisato al punto 3.4c i maggiori oneri dovuti a scavo eseguito in acqua compresi quelli relativi all'aggettamento con l'impiego di pompe nonché gli oneri per l'uso di sistemi di depressione della falda come impianti Well-point, pozzi filtranti o simili, compresi gli oneri per la difficoltà di maneggiamento del materiale bagnato.
- 3.15.10 Con il prezzo si compensano, i maggiori oneri dovuti a scavi in roccia la definizione del punto 3.4a.
- 3.15.11 Con il prezzo si compensano i maggiori oneri dovuti all'esecuzione di scavi per posa condotte su viottoli sterrati o in acciottolato con pendenze longitudinali comprese tra il 20% ed il 35%.
- 3.15.12 Con il prezzo si compensano i maggiori oneri dovuti all'esecuzione di scavo a mano su sentieri pedonali in zona montana.
- 3.15.13 Con il prezzo si compensano in addizionale i maggiori oneri dovuti al rallentamento delle operazioni di scavo per attraversamenti di sottoservizi nel medesimo o per la presenza di parallelismi.
- 3.15.14 Gli oneri dagli accorgimenti e dalle opere per garantire la libertà di transito stradale nella zona dei lavori, come indicato al punto 3.12 sono compresi e compensati nei relativi prezzi di scavo.
- 3.15.15 Gli oneri derivanti dall'attraversamento nel sottosuolo di condutture, tubazioni, cavi, ecc. incontrati durante l'esecuzione dei lavori saranno compensati con i prezzi dell'Elenco Prezzi.
- 3.15.16 Il prezzo compensa a mc il sovrapprezzo per gli scavi eseguiti in galleria ed in presenza di traffico.

Con il presente sovrapprezzo si compensa il disagio del lavoro in luoghi ristretti, tutti i maggiori oneri di trasporto e movimentazione del materiale, l'approntamento di presidi ed impianti semaforici provvisori per il pilotaggio del traffico e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

3.5.17 Il prezzo compensa a mq la formazione di materasso in gabbioni dello spessore di 20 cm per il rivestimento spondale dei canali. Per il computo si farà riferimento alle misure interne del finito.

Il prezzo comprende la fornitura di gabbioni metallici con maglie a doppia torsione di cm 8x10 o 10x12 cm e con filo di ferro zincato del diametro da mm 2,7 a m 3, il filo per i tiranti, le legature, il riempimento dei gabbioni con ciottoli o pietrame sistemati in opera a mano, la fornitura del materiale, la posa dei gabbioni, la mano d'opera, il nolo dei macchinari ed attrezzature necessarie per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

## Art. II-4 DEMOLIZIONI

### 4.1 Generalità

E' fatto obbligo all'Impresa di accertare con la massima cura la struttura ed ogni elemento che deve essere demolito sia nel suo complesso sia nei particolari in modo da conoscerne la natura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive.

L'impresa potrà intraprendere le demolizioni in ottemperanza alle norme di cui all'art. da 71 a 76 del D.P.R. Gennaio 1956 n° 164 con i mezzi che crederà più opportuni previa approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione sia l'Amministrazione Appaltante che i suoi Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

Per quanto riguarda il personale e gli attrezzi, l'Impresa dovrà osservare le seguenti prescrizioni:

#### **a. il personale addetto alle opere di demolizione dovrà avere preparazione e pratica specifiche, sia per l'esecuzione materiale dei lavori che per l'individuazione immediata di condizioni di pericolo;**

b. l'attività del personale impiegato dovrà essere sottoposta all'autorità di un dirigente; ogni gruppo di dieci persone sarà guidato e sorvegliato da un caposquadra;

c. i materiali ed ogni altro attrezzo che agisca per urto non dovranno essere impiegati qualora la stabilità delle strutture non le consentisse;

d. si preferiscono mezzi di demolizione e percussione montati su bracci di escavatori o gru semoventi.

La zona interessata dai lavori sarà delimitata con particolare cura; in corrispondenza dei passaggi saranno collocate opportune opere per proteggere i passaggi stessi.

Prima dell'inizio delle demolizioni saranno interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori: a tal fine l'Impresa dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società ed Enti eroganti.

L'allontanamento dei materiali di risulta sarà particolarmente curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali.

E' vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto a meno che non venga convogliato in appositi canali.

L'imboccatura superiore di detti canali dovrà essere tale che non vi possano cadere accidentalmente delle persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da limitare la velocità di uscita dei materiali. Tutti gli altri materiali di risulta per i quali non possa servire il canale andranno calati a terra con mezzi idonei e con particolare cura.

L'Impresa è tenuta a recuperare i materiali ferrosi e non esistenti che interessano l'opera da demolire, escluso il ferro di rinforzo, quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Il materiale di risulta delle demolizioni, e inutilizzabile, dovrà essere trasportato a discarica, se destinato a riempimento dovrà essere trasportato in aree indicate dalla Direzione Lavori nell'ambito del cantiere.

Saranno considerati calcestruzzi armati, per quanto riguarda le demolizioni, quelli che hanno un'armatura in ferro superiore a 10 kg/mc.

### 4.2 Misurazioni e pagamenti

4.2.1 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa con valutazione a mc vuoto per pieno, la demolizione completa di fabbricati con struttura portante in mattoni o C.A. Il prezzo è comprensivo di tutti gli oneri di cui alle specifiche al punto 4.1.

4.2.2 Con i prezzi dell'Elenco Prezzi si compensa con valutazione a mc effettivo, la demolizione parziale di strutture di fabbricati fuori terra. Detta demolizione è eseguita prevalentemente con mezzi meccanici e dovrà rispondere alle norme di cui al punto 4.1 del Capitolato. I prezzi sono comprensivi di ogni onere necessario ad eseguire il lavoro secondo le specifiche.

4.2.3 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa con valutazione vuoto per pieno volume esterno, la demolizione completa di tratti di fognatura esistente e dei relativi manufatti.

Si intendono compensati, con il presente prezzo a mc, tutti gli oneri sostenuti dall'Impresa per la demolizione di condotte e manufatti di qualsiasi dimensione e materiale, gli eventuali rivestimenti in calcestruzzo od altro, l'accatastamento temporaneo dei materiali demoliti in aree di raccolta indicate dalla Direzione Lavori. Il prezzo è anche comprensivo di tutti gli oneri di cui alle specifiche al punto 4.1

Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa il trasporto del materiale alle discariche valutato per mc.

4.2.4 Con i prezzi si compensano, con valutazione a mq, la demolizione di selciato in ciottoli o in cubetti di porfido, eseguito rispettivamente con parziale uso di mezzi meccanici o interamente a mano, in corrispondenza di scavi di trincea per posa di tubazioni, compresa l'eventuale fondazione comunque realizzata e per spessore fino a 30 cm, compresi carico e trasporto a discarica autorizzata del materiale non più riutilizzabile, il vaglio, il recupero, la pulizia e l'ammucchiamento dei materiali lapidei da riutilizzarsi per il rifacimento della pavimentazione.

4.2.5 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa, con valutazione a m, il taglio della pavimentazione stradale di tipo bituminoso compresa la massicciata sottostante, da realizzarsi in corrispondenza di scavi di trincee per posa di tubazioni lungo i tracciati preventivamente individuati.

4.2.6 Con il prezzo si compensa con valutazione a mq la fresatura del manto di asfalto sino ad uno spessore massimo di cm 7, eseguita con fresatrice idraulica. Nel prezzo sono compresi il nolo della fresatrice idraulica, dell'autobotte, il trasporto a discarica del materiale o l'eventuale reimpiego, la mano d'opera e quant'altro occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte.

4.2.7 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa con valutazione a mq la fresatura del manto in asfalto per ogni cm in più di quanto indicato nell'articolo precedente, eseguita con fresatrice idraulica.

## Art. II-5 RILEVATI - RINTERRI - FILTRI DRENANTI

### 5.1 Generalità

Per l'esecuzione dei rilevati verranno in genere impiegati, salvo contrarie indicazioni della Direzione Lavori materiali non coerenti anch'essi provenienti sia dagli scavi in cantiere sia da cave di prestito approvate. Tutti i materiali impiegati saranno preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. I materiali per i rinterrati ed i rilevati dovranno essere disposti in strati dello spessore di circa 30-40 cm, quindi bagnati e compattati al 70% della densità relativa del materiale impiegato o al 90% dell'optimum Proctor mediante costipatori meccanici od altri mezzi ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Le superfici di appoggio dei rilevati dovranno essere scarificate asportando il materiale superficiale per uno spessore minimo di 30-50 cm, a giudizio della Direzione Lavori.

Per la esecuzione dei rinterrati comunemente impiegati i materiali di risulta degli scavi di cantiere se coerenti (sabbia, ghiaia o pietrisco) o se indicato nei disegni e/o richiesto dalla Direzione Lavori, si utilizzeranno materiali provenienti dalle cave di prestito.

Le superfici di appoggio dovranno essere rullate con rullo vibrante di peso non inferiore alle 2 tonnellate e dovranno essere preventivamente ispezionate ed approvate dalla Direzione Lavori.

### 5.2 Filtri drenanti

Il materiale per tutti i filtri sarà conforme a quanto specificato nel punto 5.1.

I filtri drenanti hanno lo scopo di allontanare le acque di falda o di percolazione dalle strutture o dal terreno interessati dai lavori e saranno costituiti da materiali ghiaiosi vagliati e selezionati ed ad alta permeabilità.

I filtri drenanti contro le strutture o le opere murarie saranno posti in opera quando tali strutture si saranno ben consolidate e verranno eseguiti a strati alternati ed ognuno di spessore non superiore a 15 cm. Tali strati saranno ottenuti con impiego di misto di cava e ghiaia vagliata accuratamente costipati con mezzi meccanici e con granulometria man mano decrescente in modo da evitare il trascinamento di parti limose dovute alla percolazione dell'acqua attraverso i filtri.

### 5.3 Misurazioni e pagamenti

Gli oneri relativi ai rinterrati degli scavi attorno alle fondazioni e di tombinamento di tubazioni sono compresi nel relativo prezzo degli scavi.

5.3.1 I rilevati ordinati dalla Direzione Lavori ed i rinterrati saranno misurati per volumi in opera al mc a compattazione ed assetamento avvenuto, secondo le misurazioni strumentali effettuate prima e dopo l'esecuzione dell'opera e verranno compensati con i prezzi dell'Elenco Prezzi.

5.3.2 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa con valutazione a mc, la fornitura e posa di misto stabilizzato con aggiunta di cemento tipo 325, dosato a kg/mc 30, per rinterrato dello scavo.

Nel prezzo sono compresi, oltre alla fornitura dei materiali descritti sopra, il nolo della betoniera, la mano d'opera necessaria, il trasporto della miscela ottenuta e la posa negli scavi.

5.3.3 Con i prezzi dell'Elenco Prezzi si compensano la formazione di filtri stratificati a granulometria variabile di cui al punto 5.2 comprendendo il materiale, carico, trasporto e scarico ed ogni onere per il costipamento. La misurazione verrà eseguita a mc.

## Art. II-6 CALCESTRUZZO

### 6.1 Generalità

Il presente capitolo tratta le prescrizioni relative alla confezione, alla messa in opera ed alle prove del calcestruzzo semplice ed armato sia per lavori all'aperto che interrati in conformità ai disegni di progetto ed alle Norme vigenti.

In particolare l'Impresa dovrà, per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo, attenersi alle "Norme tecniche" alle quali devono uniformarsi le costruzioni in cemento armato, normale e precompresso, e per le strutture metalliche emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici, con D.M. 14.02.1992 ai sensi dell'articolo 21 della Legge 5.11.1971 n° 1086. La composizione della miscela del calcestruzzo sarà basata sui risultati di prove di laboratorio eseguite a cura dell'Appaltatore e sotto la sua responsabilità.

L'Impresa è tenuta a sottoporre preventivamente alla approvazione della Direzione Lavori la composizione degli impasti ed a concordare con essa durante il lavoro le eventuali variazioni necessarie che, comunque, non potranno costituire motivo per l'Impresa di sovrapprezzo.

### 6.2 Materiali

#### 6.2.1 Inerti

Gli inerti saranno costituiti da inerti fini (sabbia) con dimensione massima dei grani non superiori a 5 mm e di inerti grossi con dimensione non inferiore a 5 mm.

La dimensione massima degli inerti grossi sarà quella indicata dalla tabella delle classi dei calcestruzzi e dovrà essere commisurata alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature.

Gli inerti per i calcestruzzi e malte dovranno possedere i requisiti fissati nel R.D. 16.11.1939 n° 2229, D.M. 1.11.1959 n° 1363 ed altresì rispondere alle caratteristiche fissate nelle già menzionate "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" del D.M. 14 febbraio 1992.

L'inerte fine dovrà essere costituito da sabbia naturale opportunamente selezionata e libera da particelle scagliose. L'inerte grosso dovrà essere costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione di adatto materiale roccioso. In ogni caso tutti gli inerti forniti dall'Impresa saranno soggetti all'approvazione della Direzione Lavori che potrà sottoporli a spese dell'Impresa a tutte le prove che riterrà opportune.

La sabbia dovrà essere graduata secondo i seguenti Limiti:

Lato del vaglio a foro quadrato mm	Percentuale passanti %
4,76	100
2,38	80-100
1,19	50-85

0,59	25-60
0,297	10-30
0,149	2-10

Il modulo di finezza della sabbia dovrà aggirarsi attorno a 2,3 con scarti di +20%.

L'inerte grosso dovrà essere graduato in peso secondo la seguente relazione

$$p = 100^2 \frac{d}{D}$$

ove p è la percentuale in peso che passa attraverso i setacci di maglia quadrata d, mentre D è il diametro massimo dell'inerte.

Il modulo di finezza della miscela sabbia-ghiaia potrà variare tra 5,5 e 7,5. La raccolta dei materiali lavati e vagliati dovrà avvenire in appositi sili o depositi muniti di drenaggi per scolare l'eccesso di acqua.

Gli inerti saranno misurati normalmente a peso con tolleranze del 2% tenendo conto del grado di umidità degli stessi.

Per la sabbia, la somma della percentuale in peso delle sostanze nocive quali: argilla, mica, limo, deve essere minore o uguale al 5%. Le sostanze organiche minori o uguali all'1%. Per la ghiaia la percentuale di argilla, limo ecc., dovrà essere minore o uguale al 2% in peso.

Gli inerti avranno una forma pressoché sferica o cubica e la percentuale delle particelle di forma allungata od appiattita non dovrà eccedere il 15% in peso.

Gli inerti dovranno in particolare rispondere ai seguenti requisiti delle norme ASTM (American Society for Texting and Materials):

- Los Angeles: prova di abrasione (ASTM C 131):  
la perdita, usando la granulometria standard tipo A, non dovrà superare il 10% in peso dopo 100 rivoluzioni oppure il 40% in peso dopo 500 rivoluzioni.
- Resistenza al solfato di sodio (ASTM C88):  
la perdita media in peso dopo 5 cicli non dovrà superare il 5%.
- Peso specifico (ASTM C 127):  
Il peso specifico del materiale secco non dovrà essere inferiore a 2,6.

#### 6.2.2 Cemento

Il cemento sarà sottoposto a cura e spese dell'Impresa alle prove di accettazione stabilito dalle Norme di Legge sui leganti idraulici che dovranno possedere i requisiti stabiliti dalla Legge 26 maggio 1965 n° 595; dal D.M. 14.1.1966, pubblicato sulla G.U. n° 37 del 12.2.1966; dal D.M. 3.6.1968, pubblicato sulla G.U. n° 180 del 17.7.1968 e dal D.M. 31.8.1972 pubblicato sulla G.U. n° 287 del 6.11.1972.

Con riferimento alle classi dei calcestruzzi si potrà adottare il cemento Portland o Pozzolatico tipo R - 325 o R - 425. Il dosaggio di cemento dovrà essere fatto a peso. Non sarà permesso mescolare fra di loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento.

La conservazione del cemento sciolto avverrà in appositi sili. Il cemento in sacchi sarà custodito in luogo coperto, secco e ventilato; in ogni caso il cemento non potrà restare in deposito più di 90 giorni. Ogni 4 mesi si effettuerà lo svuotamento e la pulizia dei sili o dei depositi.

#### 6.2.3 Acqua

L'acqua di impasto dovrà essere dolce, limpida e non contenere tracce di cloruri o solfati nè sostanze organiche di oli minerali che possano compromettere la presa e l'indurimento del calcestruzzo o diminuire le caratteristiche di resistenza, impermeabilità e durabilità ovvero la conservazione dell'acciaio di armatura. La torbidità dell'acqua non dovrà superare 2.000 parti per milione e la concentrazione di SO<sub>4</sub> sarà inferiore a 0,5%. Il dosaggio dell'acqua sarà fatto a volume tenendo conto dello stato igrometrico degli inerti.

#### 6.2.4 Materiali per giunti

E' previsto, per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giunte e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri in PVC o in gomma o in lamierino di rame o in profilato di acciaio, che dovranno essere posti in opera con particolare precauzione e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti. Le dimensioni dei nastri dei lamierini sono indicate sui disegni, i nastri ed i lamierini vanno giuntati, incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi. La esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione sia a tenuta o meno delle strutture in C.A. dove indicato nei disegni o richiesto dalla Direzione Lavori verranno poste in opera lastre tipo Populit dello spessore di cm 2, protette sulle facce contro il getto da eseguire con un foglio di cartone bitumato, oppure possono essere impiegati riempimenti con cartongelato bitumato o mastice di bitume o con polistirolo espanso od altri materiali plastici di vari spessori. Le superfici di contatto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

#### 6.2.5 Additivi, Betoncini e Malte Speciali

##### 6.2.5.1 Generalità

Allo scopo di modificare le proprietà del calcestruzzo in modo tale da:

- migliorare e rendere più facile ed economica la sua posa in opera;
- rendere le sue prestazioni più adatte all'opera da eseguire fatto uso di additivi.

Gli additivi da impiegarsi nei calcestruzzi potranno essere:

- fluidificanti;
- acceleranti di presa;
- ritardanti di presa;
- impermeabilizzanti.

Per i calcestruzzi di massa i betoncini e le malte speciali da impiegarsi potranno essere:

- del tipo a stabilizzazione volumetrica;
- del tipo sigillante espansivo;
- del tipo per intonaci reoplastici.

Inoltre si potranno utilizzare malte, betoncini e boiacche da iniezione per riparazioni e consolidamenti.

Gli additivi ed il componente per betoncino reoplastico dovranno essere usati dietro esplicita disposizione della Direzione Lavori, seguendo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosature e modalità d'impiego.

Gli additivi dovranno essere conformi alle norme UNI o ad altre specifiche applicabili.

Il produttore di additivi deve esibire:

- risultati provenienti da una ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi;
- prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti disposizioni.

Il produttore deve inoltre garantire la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti finiti.

Il produttore di additivi dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati e specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei vari problemi tecnici connessi all'impiego degli stessi, in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

Per il dosaggio gli additivi in polvere saranno misurati in peso; quelli plastici o liquidi potranno essere misurati in peso od in volume con un limite di tolleranza del 3% sul peso effettivo.

#### 6.2.5.2 Aeranti Fluidificanti

Al fine di migliorare la lavorabilità a pari contenuto d'acqua (o ridurre l'acqua di impasto a parità di lavorabilità), incrementare la resistenza alle brevi e lunghe stagionature, ridurre lo scarto quadratico medio migliorando l'omogeneità degli impasti, al calcestruzzo di qualsiasi tipo e per qualsiasi uso verrà aggiunto un additivo fluidificante e incrementatore delle resistenze meccaniche, nella misura di  $\text{cm}^3$  150÷400 per quintali di cemento.

Gli additivi fluidificanti verranno aggiunti ad un normale impasto di calcestruzzo per ottenere un calcestruzzo reoplastico caratterizzato da una elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durezza e basso ritiro.

Come additivo fluidificante può essere usato un additivo di tipo aerante a base di sostanze tensioattive che verrà impiegato nella misura di 100÷200  $\text{cm}^3$  per quintale di cemento. La prova del contenuto d'aria sarà eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il dosaggio sarà fatto nella misura di litri 1,5 per quintale di cemento, dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro. Detto componente dovrà impartire al calcestruzzo le seguenti caratteristiche:

- 1) a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18-20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72; appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2-3 cm;
- 2) per valore di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a 0,06 cm/cm;
- 3) il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera, non dovrà ridursi più del 50% (a temperatura ambiente di circa 20 °C).

#### 6.2.5.3 Acceleranti di presa

Per l'esecuzione di getti nella stagione fredda, e nella pre-fabbricazione, o in tutte le situazioni in cui è richiesto uno sviluppo di resistenze molto elevate specialmente alle brevi stagionature, si potranno usare, su approvazione e/o ordini della Direzione Lavori degli additivi acceleranti di presa per ottenere un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, elevata durezza e basso ritiro. L'additivo verrà mescolato nel calcestruzzo normale nella misura di litri 2,5 per quintale di cemento.

Dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro. Detto componente impartirà al calcestruzzo, le seguenti caratteristiche:

- 1) a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18-20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72; appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2-3 cm;
- 2) per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a 0,05 cm/cm.

#### 6.2.5.4 Ritardanti di presa

Per l'esecuzione dei getti di grande dimensioni per getti in climi caldi, per lunghi trasporti, per calcestruzzo pompato e in genere nelle situazioni in cui è richiesta una lunga durata della lavorabilità, si userà un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durezza e basso ritiro, detto calcestruzzo verrà ottenuto aggiungendo ad un normale impasto di cemento, inerti ed acqua, un componente per calcestruzzo reoplastico, nella misura di litri 1,5 per quintale di cemento. Dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro. Detto componente impartirà al calcestruzzo, le seguenti caratteristiche:

- 1) a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18-20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72; appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2-3 cm;
- 2) per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a 0,05 cm/cm;
- 3) il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera a temperatura ambiente non dovrà ridursi più di 2 cm.

#### 6.2.5.5 Impermeabilizzanti

Il calcestruzzo, destinato a strutture che in relazione alle condizioni di esercizio debbano risultare impermeabili, dovrà:

- presentare a 7 giorni un coefficiente di permeabilità inferiore a  $10^{-9}$  cm/sec;
- risultare di elevata lavorabilità, così da ottenere getti compatti e privi di porosità microscopica;
- presentare un bleeding estremamente modesto in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti d'acqua e pertanto porosi e permeabili.

I requisiti di cui al punto precedente verranno ottenuti impiegando dei calcestruzzi caratterizzati da elevata lavorabilità (slump 20 cm), bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durezza e basso ritiro, ottenuti aggiungendo ad un normale impasto di cemento un superfluidificante tale da conferire caratteristiche reoplastiche al calcestruzzo, con almeno 20 cm di slump (in termini di cono di Abrams, scorrevole ma al tempo stesso non segregabile ed avente lo stesso rapporto a/c di un calcestruzzo senza slump (2 cm) non additivato iniziale (caratteristica questa determinata secondo le UNI 7163-72, appendice E).

Il rapporto a/c deve essere 0,42÷0,44 in modo tale da conferire una perfetta impermeabilità del getto (in corrispondenza di tale rapporto, parlando in termini di coefficiente di Darcy, questo deve essere dell'ordine di  $10^{-12}$ ; tale rapporto, come al punto precedente, deve permettere una messa in opera ottimale).

In termini di tempo di lavorabilità, il superfluidificante deve essere in grado di conferire al calcestruzzo una lavorabilità di 1 ora alla temperatura di 20°; in termini di slump, dopo un'ora il valore dello slump non dovrà ridursi più del 50%.

Sempre a riguardo della impermeabilità il calcestruzzo dovrà presentare un bleeding (quantità d'acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a 0,05 cm/cm in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti d'acqua e pertanto porosi e permeabili.

#### 6.2.5.6 Additivi per calcestruzzi di massa

Allo scopo di minimizzare lo sviluppo di calore nei getti cosiddetti ciclopici si impiegheranno cementi a basso tenore di calce ed in minimo dosaggio, compatibilmente con i requisiti di resistenza dei calcestruzzi induriti e del calcestruzzo fresco. A tal fine si utilizzeranno di volta in volta additivi e fluidificanti descritti nel punto precedente.

#### 6.2.5.7 Malte e Betoncini a Stabilità Volumetrica

Per gli inghisaggi di precisione di macchinari soggetti a severe sollecitazioni di fatica e/o ad ampi cicli di temperatura ed umidità, per ancoraggio al calcestruzzo e sigillatura di strutture metalliche, di colonne, piastre d'appoggio di ponti, perni e zanche ed ancoraggi, verrà impiegata malta esente da ritiro, esente da aggregati metallici e da sostanze generatrici di gas, caratterizzata da elevatissime resistenze meccaniche, espansione controllata che si sviluppa prevalentemente nella prima fase di indurimento, bleeding minimo o nullo, eccezionali caratteristiche di adesione al calcestruzzo indurito ed ampio intervallo di temperatura di impiego.

Tale malta impastata col quantitativo d'acqua occorrente ad ottenere uno spandimento alla tavola o scosse ASTM o DIN 1048 pari rispettivamente al 90% (consistenza plastica) e, rispettivamente al 140% (consistenza fluida), dovrà presentare:

- i valori minimi di resistenza e compressione risultanti dalla seguente tabella (kg/cm<sup>2</sup>):



Consistenza	24 ore a 20° C.	28 giorni a 20° C.
Plastica	300	650
Fluida	250	750

- assenza di bleeding (UNI 7122-72);
- caratteristiche di espansività tali da produrre nella prova di espansione contrastata eseguita secondo il procedimento UNI una variazione di lunghezza dei provini a 7 giorni di almeno 0,03%.

Il prodotto dovrà essere impiegato secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosatura e modalità di impiego.

Il produttore di malte a stabilità espansiva dovrà mettere a disposizione su richiesta, propri tecnici specializzati nel loro impiego per la risoluzione dei vari problemi tecnici in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

#### 6.2.5.8 Malte Sigillanti Espansive a Tenuta Idraulica

Per ancoraggio e sigillatura tubazioni ed inserti in strutture di calcestruzzo, per la realizzazione di collegamenti strutturali tra parti di strutture prefabbricate in calcestruzzo, verrà impiegata malta esente di ritiro, esente da aggregati metallici e da sostanze generatrici di gas, caratterizzata da elevatissime resistenze meccaniche, espansione controllata che si sviluppa prevalentemente nella prima fase di indurimento, bleeding minimo o nullo, eccezionali caratteristiche di adesione al calcestruzzo indurito ed ampio intervallo di impiego.

Per gli impieghi di cui al punto precedente, nei casi in cui lo spessore della applicazione risulti elevato (da 5 a 20 cm) e quando l'entità dei getti sia tale da richiedere il controllo del calore di idratazione, verrà impiegato betoncino esente da ritiro di idonee caratteristiche.

Per gli impieghi suddetti, ma in presenza di acque aggressive od acque di mare, si farà uso di prodotti specifici.

Le malte in questione, impastate col quantitativo d'acqua occorrente ad ottenere uno spandimento alla tavola a scosse ASTM o DIN 1048 pari rispettivamente al 90% (consistenza plastica) e al 140% (consistenza fluida), dovranno presentare:

- i valori minimi di resistenza a compressione risultanti dalla seguente tabella (kg/cmq):

	a 1 giorno (mat. A 20°C.)	a 28 giorni (mat. A 20°C)
Plastica	300	Plastica 850
Fluida	250	Fluida 750

- assenza di bleeding;
- caratteristiche di espansività tali da produrre nella prova di espansione contrastata eseguita secondo il procedimento UNI (\*) una variazione di lunghezza dei provini a 7 giorni di almeno 0,03%.

I prodotti dovranno essere impiegati secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosatura e modalità di impiego.

Il produttore di malte espansive dovrà mettere a disposizione su richiesta, propri tecnici specializzati nel loro impiego per la risoluzione dei vari problemi tecnici in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

#### 6.2.5.9 Intonaci impermeabilizzanti speciali

Per la realizzazione di intonaci impermeabilizzanti di serbatoi, gallerie, canali, anche ove siano richieste caratteristiche antiusura ed applicazione mediante giunte ed anche in presenza di acque aggressive od acqua di mare si farà uso di malta con idonee caratteristiche. La malta in questione, impastata col quantitativo d'acqua occorrente ad ottenere uno spandimento alla tavola a scosse ASTM o metodo DIN 1048 pari al 90% (consistenza plastica), dovrà presentare:

- i valori minimi di resistenza a compressione di 350 kg/cmq a 1 giorno e 859 kg/cmq a 28 giorni (maturazione a 20°C);
- assenza di bleeding (UNI 7122-72);
- caratteristiche di espansività tali da produrre nella prova di espansione contrastata eseguita secondo il procedimento UNI (\*) una variazione di lunghezza dei provini a 7 giorni di almeno 0,03%.

Il prodotto dovrà essere impiegato secondo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosatura e modalità di impiego.

#### 6.2.5.10 Malte, Betoncini e Boiacche da iniezione per Riparazioni e Consolidamenti

Per riparazioni, consolidamenti e ripristini di strutture (anche portanti), come travi, pilastri, solette, murature, si impiegheranno malta e betoncini o boiacche che, in vista delle suddette applicazioni, dovranno:

- risultare esenti da sostanze generatrici di gas e da aggregati metallici;
- presentare caratteristiche di espansività tali da produrre nella prova di espansione contrastata eseguita secondo il procedimento UNI (\*) una variazione di lunghezza dei provini a 7 giorni di almeno 0,03%.
- essere prive di bleeding;

***sviluppare su provini impastati con le quantità d'acqua indicate, le resistenze a compressione seguenti:***

MALTA	BETONCINO		BOIACCA DI INIEZIONE	
	Plastica	Fluida	Plastica	Fluida
Rc a 24 ore (kg/cm <sup>2</sup> )	300	250	230	180
Rc a 28 giorni (kg/cm <sup>2</sup> )	850	750	800	800
Acqua di impasto (kg/sacco da 25 kg)	3÷3,5	3,3÷3,5	3,5÷4	8

Le malte suddette impiegate secondo le indicazioni fornite dal produttore. Particolare cura dovrà porsi nella preparazione del supporto, che dovrà essere esente da materiale incoerente, pulito e mantenuto saturo per almeno 24 ore prima dell'applicazione.

(\*) Documento di studio UNI, fascicolo UNICEMENTO n° 235, gennaio 1979

(\*) Documento di studio UNI, fascicolo UNICEMENTO n° 235, gennaio 1979

Dopo l'esecuzione dei getti si dovrà provvedere alla maturazione dei medesimi, mantenendoli bagnati per almeno 24 ore mediante irrigazione o teli bagnati o altro idoneo procedimento successivamente mediante applicazione di apposito stagionante.

### 6.3 Impianto di betonaggio

L'impianto di betonaggio salvo casi particolari e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori deve essere fatto con mezzi meccanici idonei e con l'impiego di impianti di betonaggio che abbiano in dotazione, dispositivi di dosaggio e contatori, tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti.

I componenti dell'impasto (cemento, inerti, acqua e additivi), debbono poter essere misurati a peso. E' ammessa anche la misurazione a volume dell'acqua e degli additivi solo per le opere di minore importanza e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua, degli additivi e delle varie classi degli inerti (sabbia fine, sabbia grossa, ghiaietto, ghiaia e ciottoli) debbono essere di tipo individuale. Solo quando approvato dalla Direzione Lavori i dispositivi di misura possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie classi con successione addizionale).

I depositi degli inerti per gli impianti di betonaggio devono essere separati per ogni tipo di inerte.

### 6.4 Classificazione dei calcestruzzi

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di stagionatura come indicato nella tabella seguente: i dosaggi di cemento indicati a fianco della resistenza hanno valore di contenuto minimo accettabile. Pertanto l'Appaltatore non potrà in nessun caso dosare i calcestruzzi con quantità di cemento inferiore a quelli indicati.

La dimensione massima degli inerti è di 20 mm con eccezione di quelle strutture la cui minor dimensione sia uguale od inferiore a 15 cm, per le quali il diametro massimo degli inerti sarà i 15 mm.

Classe	Resistenza caratteristica a 28 giorni R <sub>ck</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Dosaggio cemento (kg/m <sup>3</sup> ) quantità minima	Diametro max inerte grosso mm
A	300	300	20
B	250	250	20
C	200	200	30
D	150	150	30

La granulometria dell'impasto di calcestruzzo, rispondente alla Norma di cui al punto 6.2.1 dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori e studiata in modo tale da ottenere la resistenza di cui alla tabella su riportata.

Il rapporto acqua-cemento sarà oggetto di una serie di prove preventive che l'Appaltatore svolgerà sotto il controllo della Direzione Lavori.

I rapporti fissati dovranno essere strettamente rispettati durante tutti i lavori. Di regola il rapporto acqua-cemento, non dovrà essere superiore a 0,5.

Lo slump approvato dalla Direzione Lavori sarà costantemente controllato durante il corso dei lavori e potranno variare a discrezione della Direzione Lavori per migliorare la qualità dei calcestruzzi.

### 6.5 Confezionamento del calcestruzzo

Il confezionamento dovrà essere eseguito con idonee modalità in modo da ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità.

Gli aggregati saranno introdotti nelle betoniere tutti contemporaneamente, l'acqua sarà introdotta in modo che il suo tempo di scarico sia completato entro il 25% del tempo di mescolamento.

Il tempo di mescolamento non sarà mai inferiore a 60" dal momento in cui tutti i materiali sono stati introdotti, per betoniere fino a 1 mc. Per betoniere superiori si prolungherà il tempo di mescolamento di 15" per ogni mezzo mc addizionale.

La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale: in particolare, le betoniere dovranno essere accuratamente vuotate dopo ogni impasto ed il calcestruzzo dovrà essere trasportato direttamente a luogo di impiego e ivi posto in opera.

L'impasto con autobetoniere dovrà essere portato a termine alla velocità di rotazione ottimale per l'impasto.

### 6.6 Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiali e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo. Detti sistemi devono essere approvati dalla Direzione Lavori.

Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli o contenitori non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non superi 25 minuti.

Per periodi di tempo più lunghi si dovrà provvedere al mescolamento continuo durante il trasporto.

La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione.

Gli organi di scarico saranno tali da poter controllare la velocità e la quantità del getto; inoltre nelle fasi di scarico la massima altezza di caduta libera del getto ammessa sarà inferiore a 1.50 m.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere, a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici; a giudizio della Direzione Lavori.

Il calcestruzzo potrà essere trasportato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale però deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli inerti. La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento di calcestruzzo.

Gli inconvenienti ed i ritardi che si verificassero nella messa a punto dell'impianto di pompaggio, anche dopo l'approvazione della Direzione Lavori, sono a carico dell'Appaltatore che ne resta responsabile a tutti gli effetti.

### 6.7 Getto del calcestruzzo

L'Impresa è tenuta ad informare la Direzione Lavori dell'esecuzione dei getti, e potrà procedere nell'operazione solo previa ispezione ed autorizzazione della Direzione Lavori ed in presenza di un rappresentante della stessa.

Inoltre si dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a mano d'opera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde.

L'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Appaltatore.

Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo, dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dalla Direzione Lavori.

#### 6.8 Temperatura di getto

Non si dovrà procedere al getto del calcestruzzo qualora la sua temperatura sia superiore a 28°C oppure inferiore a 4°C.

Se la temperatura ambiente fosse inferiore a 4°C quella dell'impasto dovrà essere superiore ai 10°C. Durante la stagione calda sarà permesso raffreddare convenientemente gli inerti e l'acqua mentre durante la stagione fredda si potranno riscaldare gli stessi fino ad una temperatura massima di 40° e non oltre per evitare la falsa presa di getto.

Gli accorgimenti tecnici usati a questo scopo devono essere approvati dalla Direzione Lavori.

Il costo relativo al raffreddamento o riscaldamento del calcestruzzo sarà completamente a carico dell'Impresa.

In ogni caso è vietata l'esecuzione di getti all'aperto quando la temperatura ambiente sia inferiore a -10°C.

#### 6.9 Esecuzione del getto

L'Impresa dovrà assicurarsi e provvedere affinché tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di confezionamento, trasporto, od ad insufficienze di vibrazione e/o a mano d'opera o male addestrata.

Il calcestruzzo sarà gettato in strati di altezza non superiore a 50 cm; ogni strato sarà opportunamente vibrato, specialmente per strutture sottili.

L'Impresa non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori. Qualora i getti debbano eseguirsi in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e di drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi od il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.

Qualora si verificino interruzioni per cause imprevedute, il getto sarà interrotto in zone in cui meglio convenga la formazione di un giunto di costruzione, d'accordo con la Direzione Lavori. In nessun caso saranno ammessi ferri d'armatura in vista, e rappezzi con intonaci, indice di deficiente esecuzione dei getti e di vibrazione.

#### 6.10 Vibrazione dei getti

Il calcestruzzo sarà steso nelle casseforme e costipato con adatti vibratorii ad immersione. Il tempo e gli intervalli di immersione dei vibratorii nel getto saranno approvati dalla Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo.

La vibrazione dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo.

In linea di massima la durata di vibrazione per mc di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti. In ogni caso la vibrazione dovrà essere interrotta prima di provocare la segregazione degli inerti e del cemento.

L'Impresa è tenuta a fornire in numero adeguato i vibratorii adatti (7000 giri minuto per tipi ad immersione; 8000 giri minuto per tipi da applicare alla casseforme).

In particolare anche i getti in pareti sottili (spessore rustico 15 cm) dovranno essere vibrati salvo disposizioni contrarie della Direzione Lavori; le difficoltà di queste vibrazioni non potranno dar luogo, da parte dell'Appaltatore, a richieste di sovrapprezzi o giustificazioni per eventuali ritardi.

L'Impresa dovrà adottare cure particolari per i getti e la vibrazione dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquidi (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.) in modo da garantire la impermeabilità degli stessi. Al limite del possibile bisognerà evitare le riprese di getto.

#### 6.11 Giunti di costruzione nei getti

Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto delle strutture in calcestruzzo semplice ed armato, dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. In particolare è fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (per esempio platee, solette di fondazione, travi con relative solette) che per necessità strutturali debbono garantire un comportamento perfettamente monolitico siano prive di riprese.

In particolare potrà essere richiesto che il getto dei basamenti di macchine rotanti od alternative, sia eseguito senza soluzioni di continuità, in modo da evitare le riprese di getto, senza che per tale fatto alcun onere addizionale venga richiesto da parte dell'Impresa.

Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1-2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli inerti grossi.

#### 6.12 Giunti di dilatazione

Tutti i giunti di dilatazione saranno eseguiti e localizzati come indicato nei disegni.

La superficie del calcestruzzo in corrispondenza dei giunti dovrà essere resa regolare in modo da mantenere un interspazio costante, uniforme e pulito per tutta l'estensione del giunto.

Eventuale materiale di riempimento sarà costituito da cartonfeltro bitumato e mastice di bitume o da altro materiale approvato dalla Direzione Lavori.

L'impermeabilità o tenuta dei giunti verrà ottenuta mediante nastri in PVC o gomma o lamierini di rame, come detto al punto 6.2.4.

#### 6.13 Campioni per prove di laboratorio

Il prelievo di campioni, le dimensioni e la stagionatura dei provini per le resistenze a compressione dei vari calcestruzzi dovranno essere costantemente controllate secondo le Norme UNI n° 6126-72; 6127-80; 6130-80; 6132-72 per ogni classe di calcestruzzo.

I provini saranno confezionati a cura dell'Appaltatore ed inviati ai Laboratori Italiani, ufficialmente autorizzati e stabiliti dalla Direzione Lavori, a cura e spese dell'Impresa.

Pertanto l'Impresa dovrà disporre di materiale adeguato e di ambienti e personali adatto per eseguire le relative operazioni.

Il prelievo dei campioni sarà effettuato con la frequenza di almeno una serie di provini per ogni struttura principale per ogni tipo di calcestruzzo, con facoltà della Direzione Lavori di richiedere per strutture particolarmente importanti a suo insindacabile giudizio, prelievi addizionali, sempre restando a carico dell'Impresa tutte le spese relative. Ogni prelievo sarà costituito da 6 provini di cui 4 saranno provati a 28 gg e due a 7 gg. La media dei 3 risultati migliori delle 4 prove a rottura a 28 gg dei cubetti determinerà la resistenza dei calcestruzzi.

La prova di resa volumetrica dell'impasto, verrà eseguita attraverso il peso di volume del conglomerato eseguita con il metodo UNI 6394-77 ed il peso totale dell'impasto.

Per eventuali prove che la Direzione Lavori volesse eseguire sopra gli impianti od i calcestruzzi in opera, l'Appaltatore è tenuto a fornire tutta l'assistenza del caso.

#### 6.14 Protezione del getto

Dopo avvenuto il getto è necessario che il calcestruzzo sia mantenuto umido per almeno 8 giorni e protetto dalle azioni del sole, dell'acqua e delle scosse meccaniche.

I metodi di protezione di getto che assicurino il mantenimento delle condizioni richieste per la stagionatura saranno di responsabilità dell'Impresa ma soggetti all'approvazione della Direzione Lavori.

**6.15** Protezione del getto nei periodi invernali

Per i getti di calcestruzzo da eseguirsi durante la stagione invernale, dovranno essere prese particolari precauzioni e disposizioni al fine di evitare gli effetti deleteri del gelo.

E' escluso di norma l'impiego di prodotti antigelo da aggiungere agli impasti, mentre dovranno essere invece adottate le seguenti disposizioni:

- l'acqua di impasto dovrà essere riscaldata a 60°C con i mezzi ritenuti più idonei allo scopo;
- l'introduzione d'acqua a 60°C nelle betoniere assicurandosi d'altra parte che il cemento e gli inerti siano ad una temperatura superiore a 0°C e tenuto conto dei dosaggi, dovrà permettere di avere all'uscita un impasto ad una temperatura compresa fra 10-15°C;
- nel caso di riscaldamento dell'acqua e degli inerti, questi non devono superare i 40°C sia per l'acqua sia per gli inerti;
- le temperature degli impasti dovranno essere misurate all'uscita delle betoniere, a mezzo di termometri.

Si potranno proteggere i getti, quando la temperatura scende al di sotto di -5°C con coperture in teli impermeabili e riscaldatori a vapore o ad aria umidificata. In questo caso sarà riconosciuto un prezzo di addizionale al calcestruzzo gettato.

**6.16** Finitura delle superfici del calcestruzzo

Per quelle strutture in calcestruzzo che dovranno restare in vista o avranno funzioni idrauliche, dovranno essere particolarmente curate le proporzioni degli impasti e le modalità del getto.

Dovrà essere escluso un aumento del rapporto effettivo acqua-cemento oltre il valore di 0,45 e la lavorabilità necessaria deve raggiungersi con l'aggiunta di fluidificanti.

La posa in opera dovrà essere molto curata ed il getto dell'impasto nel cassero effettuato a piccoli quantitativi.

La vibratura dovrà essere ininterrotta per tutta la durata del getto.

In particolare dovrà essere curato il distanziamento della armatura in ferro dal fondo delle casseforme.

In relazione alla finitura superficiale dei getti si adotteranno 4 classi caratteristiche di valutazione realizzate sulla base delle indicazioni dei disegni.

Gli eventuali lavori da eseguire al fine di ottenere la rispondenza delle finiture superficiali al grado richiesto dai disegni saranno realizzati per mezzo di mano d'opera specializzata.

Tutte le irregolarità superficiali continue saranno rilevate con righello di 1,50 m. Tutti i difetti riscontrati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, dopo l'ispezione della Direzione Lavori.

La definizione di ciascuna classe di finitura è la seguente:

- F 1 si applica alle superfici che saranno ricoperte con terra o materiale di riempimento ed avrà le seguenti caratteristiche: irregolarità superficiali 2,5 cm;
- F 2 si applica alle superfici non sempre esposte alla vista e che non richiedano una finitura maggiore, ed alle superfici che sono destinate ad essere intonacate: irregolarità superficiali brusche 1 cm; irregolarità superficiali continue 1,5 cm;
- F 3 si applica alle superfici destinate a rimanere esposte alla vista o a contatto con liquidi in movimento, irregolarità superficiali brusche 0,5 cm; irregolarità superficiali continue 1,0 cm;
- F 4 si applica alle superfici che richiedono particolare precisione, alle facce degli elementi prefabbricati, piattaforme di supporto di macchinari ed opere idrauliche, irregolarità superficiali brusche e continue 0,2 cm.

Si tenga presente che i calcestruzzi per quali è richiesta la finitura F 3 devono avere dosaggio di cemento non inferiore a 300kg/mc.

E' facoltà della Direzione Lavori esigere, soprattutto per le finiture F 3 ed F 4, campionature sul posto onde poter definire le caratteristiche più opportune degli impianti delle casseforme, il sistema di disarmo, la troncatura e lo sfilaggio dei tiranti metallici d'ancoraggio ecc. per realizzare il grado di finitura richiesto.

Salvo riserva di accettazione da parte della Direzione Lavori l'Appaltatore eseguirà a sue spese quei lavori di sistemazione delle superfici che si rendessero necessari per difetti od irregolarità maggiori di quelli ammessi per ogni grado di finitura.

In particolare per quelle strutture che richiedano gradi di finitura F 3 e F 4 si dovrà ricorrere a sgrossatura con mola elettrica, stuccatura e successiva smerigliatura con mola delle superfici.

**6.17** Tolleranze sulle strutture dei getti

L'Impresa è tenuta ad osservare le tolleranze di seguito indicate.

Le opere od elementi strutturali che presentino rispetto alle dimensioni di progetto differenze maggiori delle tolleranze ammesse, dovranno essere corrette o se necessario demolite e ricostruite, a giudizio della Direzione Lavori.

A conseguenza di ciò l'Impresa non può pretendere alcun indennizzo né riceverà alcun compenso per i lavori di demolizione e rifacimento restando responsabile di ogni eventuale ritardo.

b. Variazione della verticale

	altezza h	tot. max
superfici di pilastri, pareti, spigoli e giunti	sino a 3,0 m	0,5 cm
	sino a 6,0 m	1,0 cm
	sino a 15 m	2,0 cm

b. Variazione di misure in altezza tra pavimento e soffitto

	sino a 3 m	0,5 cm
	sino a 6 m	1,0 cm
	sino a 15 m	2,0 cm

c. Variazione rispetto alle quote di progetto

		1,0 cm
--	--	--------

d. Variazione di misure planimetriche nella posizione reciproca di travi-pilastri e pareti

	per h > 6 m	1,0 cm
	per h > 15 m	2,5 cm

**6.18** Inseriti a tenuta nei calcestruzzi

Tutti gli inserti, come tubi, profilati metallici, ecc. che attraversano strutture di calcestruzzo contenenti acqua potabile, dovranno essere posti in opere nei punti precisi indicati sui disegni e con sistemi tali da impedire perdite o filtrazioni nel contatto calcestruzzo-inserti. Pertanto potranno essere permessi giunti o alette metalliche che garantiscano la tenuta e resistano alla pressione del liquame nonché l'uso di malta sigillante a tenuta idraulica di cui al punto 6.2.12.

La fornitura e posa di tali accorgimenti saranno a carico dell'Impresa.

6.19 Calcolo delle strutture

Le opere in c.a. devono essere conformi alle prescrizioni delle leggi e disposizioni vigenti. Si citano in particolare le seguenti:

- Legge 5.11.1971 n° 1086; Circ. Min. LL.PP. 14.2.1947 n° 11951; D.M. LL.PP. 12.02.1982; Circ. Min. LL.PP. 24.05.1982 n° 22631; Circ. Min. LL.PP. 9.1.1980 n° 20049; D.M. 14.02.1992 Min. LL.PP (approvazione norme tecniche per la esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e delle strutture metalliche); Circ. Min. LL.PP. 24.06.1993 n° 37406 (istruzioni relative alle norme tecniche); D.M. 03.12.1987 (norme per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate).

Le strutture in c.a. saranno eseguite in base a calcoli di stabilità ed ai disegni esecutivi redatti e firmati da un ingegnere iscritto all'Albo, incaricato dall'Appaltatore a sue spese. L'Appaltatore dovrà presentare i relativi elaborati (relazione e disegni esecutivi) alla Direzione Lavori entro il termine che verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto, nonché ai chiarimenti forniti, anche a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori. E' prescritto che in sede di calcolo dei c.a. delle costruzioni ne sia predisposta la suddivisione in parti di forma geometrica ben definita e di dimensioni tali che in fase esecutiva la loro gettata possa sicuramente avvenire senza interruzioni o riprese di sorta.

La tenuta idraulica in corrispondenza delle superfici di separazione fra un getto e l'altro (giunti) deve essere garantita con l'inserzione di adatti profilati in acciaio oppure in materiali sintetici adatti per il contatto con acque potabili (Circ. Min. San n° 102 del 2.12.1978).

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle varie strutture in c.a. non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni di ogni genere concordate con la Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione. L'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per la loro progettazione e calcolo che per la qualità dei materiali e loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenza essi possano risultare.

Nel caso in cui venissero presentati disegni esecutivi già dimensionati da parte della Stazione Appaltante, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutte le verifiche di calcolo necessarie ed a presentare gli elaborati di verifica alla Direzione Lavori per l'approvazione. Anche in questo caso l'Appaltatore è e rimane responsabile delle opere, sia per i calcoli di verifica effettuati che per la loro esecuzione e la qualità dei materiali.

Dopo l'approvazione dei calcoli da parte della Direzione Lavori gli stessi dovranno essere presentati per il deposito al Genio Civile. In caso negativo l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire nuovamente i calcoli.

6.20 Misurazioni e pagamenti

I getti di calcestruzzo armato e non armato saranno misurati nel loro effettivo volume geometrico risultante dai disegni costruttivi approvati dalla Direzione Lavori.

Il prezzo relativo ai calcestruzzi eseguiti da qualsiasi altezza e profondità, nonché la vibratura dei getti, con vibratori ad immersione e da applicare alle casseforme e compresi i ponteggi necessari salvo casi particolari a giudizio della Direzione Lavori.

Sono pure compensati: l'esecuzione dei giunti, la preparazione e la pulizia delle superfici prima dei getti, la protezione e la stagionatura, la rete elettrosaldata di rinforzo, nonché la formazione di chiavi e tutte le opere di ravviamiento nelle riprese di getto.

Si intenderà compresa nel prezzo unitario di tutti i calcestruzzi la realizzazione della finitura superficiale corrispondente ai gradi F 1 e F 2, mentre per quanto riguarda le finiture di grado F 3 e F 4 il relativo compenso è applicato come prezzo per metro quadrato a vista.

6.20.1 Il prezzo di cui all'Elenco Prezzi compensa, in conformità alle specifiche di cui sopra, la fornitura in opera di calcestruzzo per opere di sottofondazione non armate, confezionato con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica adeguata all'opera da eseguire, gettato con o senza l'ausilio di casseri, questi contabilizzati a parte.

6.20.2 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, in conformità alle specifiche di cui sopra, la fornitura in opera di calcestruzzo per fondazioni armate, travi rovesce, platee, basamenti semplici di media grandezza, confezionato con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica ed una categoria di consistenza adeguata all'opera da eseguire, gettato con ausilio di casseri, ferro e casseri contabilizzati a parte.

6.20.3 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, in conformità alle specifiche di cui sopra, le forniture in opera di calcestruzzo per murature di sotterraneo e di scantinato, anche leggermente armate, di spessore non inferiore a 30 cm, confezionato con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica ed una categoria di consistenza adeguata all'opera da eseguire, gettato con l'ausilio di casseri, ferro e casseri contabilizzati a parte.

6.20.4 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, in conformità alle specifiche di cui sopra, le forniture in opera di calcestruzzo per murature di elevazione, anche leggermente armate, di spessore non inferiore a 20 cm, confezionato con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica ed una categoria di consistenza adeguata all'opera da eseguire, gettato con l'ausilio di casseri per altezze sino a 5 m sopra al piano campagna, ferro e casseri contabilizzati a parte.

6.20.5 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, in conformità alle specifiche di cui sopra, le forniture in opera di calcestruzzo per opere in cemento armato in genere, travi, pilastri, solette, muratura di vani scala e ascensori, confezionati con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica ed una categoria di consistenza adeguata all'opera da eseguire, gettato con l'ausilio di casseri, ferro e casseri contabilizzati a parte.

**6.20.6** *I prezzi di cui all'Elenco Prezzi comprendono la formazione di plinto per sostegno lampade in getto di calcestruzzo a 250 kg/mc di cemento R 325, da cm 80x80, alti 120 compreso tubo del diametro 20 cm per sede del palo, tubo in PVC di collegamento al pozzetto, scavo, reinterro, eventuale posa della puntazza, casserratura ed ogni altro onere inerente.*

6.20.7 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, in addizionale ai prezzi di cui all'art. 06.005 tutti gli oneri diretti ed indiretti conseguenti al getto di calcestruzzo, oltre i primi 5 m di altezza sopra al piano di campagna e per qualsiasi altezza comprese le casseforme al prezzo di cui all'art. 07.001.

6.20.8 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, con valutazione a peso per kg lo stoccaggio, la dosatura e la immissione durante la mescolazione dell'impasto del calcestruzzo degli additivi di cui ai punti 6.2.5.1, 6.2.5.3, 6.2.5.4 e 6.2.5.5, con tutti gli oneri inerenti.

6.20.9 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, con valutazione al kg di prodotto secco impiegato, la posa in opera, a richiesta della Direzione Lavori, di additivi impermeabilizzanti per ottenere gli intonaci impermeabili speciali di cui al punto 6.2.5.9. Il prezzo è comprensivo della fornitura del materiale, dello stoccaggio, della preparazione e posa in opera in conformità alle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori, nonché di qualunque onere sia necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte.

6.20.10 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano la fornitura e posa dei nastri a tenuta per giunti di dilatazione di cui al punto 6.12 con tutte le caratteristiche inerenti specificate al punto 6.2.4 e tutti gli oneri necessari a dare l'opera eseguita secondo specifiche. La misurazione sarà fatta a metro lineare.

6.20.11 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, con valutazione a mq, la fornitura e posa di lastre tipo Populit per giunti di dilatazione di cui al punto 6.2.4 compreso sfridi, legature, regolarizzazione di superfici ecc. ed ogni onere per scarico, immagazzinamento ed avvicinamento ai punti di impiego, nonché fornitura e posa del foglio del cartone bitumato.

- 6.20.12 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano con la valutazione al mq, la fornitura e posa di cartonfeltro bitumato e mastice di bitume per giunti di dilatazione di cui ai punti 6.2.4 e 6.2.5.8 con tutti gli oneri inerenti e descritti al punto precedente.
- 6.20.13 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, con valutazione a mq, la fornitura e posa di lastre di polistirolo espanso per la formazione di giunti di dilatazione di cui ai punti 6.2.4 e 6.2.5.8.
- 6.20.14 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, con valutazione a metro lineare, la fornitura e posa di cordolo espansivo mm 20 x 25 in miscela di gomma butilica e bentonite di sodio per la formazione di giunti di dilatazione con tutte le caratteristiche specificate al punto 6.2.4.
- 6.20.15 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, con valutazione al kg di materia secca, la fornitura, lo stoccaggio, la preparazione, la posa in opera e la stagionatura di malte e betoncini ad espansione volumetrica stabili di cui al punto 6.2.5.7 con tutti gli oneri inerenti al ghisaggio di quanto indicato.
- 6.20.16 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano, con valutazione a numero effettivamente posti in opera gli inserti e/a tenuta nel calcestruzzo come indicato al punto 6.18 utilizzando malta sigillante di cui al punto 6.2.5.8. Il prezzo è comprensivo della fornitura dei materiali del tracciamento e del posizionamento dell'inserto, il suo bloccaggio e relativo ghisaggio e tutto quanto altro possa servire a dare l'opera finita.

## Art. II-7 CASSEFORME

### 7.1 Generalità

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o tavole sufficientemente robuste, ben collegate fra loro ancorate e controventate ad evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante le vibrazioni del getto.

Sono previsti due tipi:

- casseforme per getti da intonacare o contro terra e comunque non soggetti a particolari esigenze estetiche. Potranno essere in tavolame comune, purché ben diritto ed accuratamente connesso, o metalliche;
- casseforme per getti da lasciare in vista o a contatto con le acque. Dovranno essere metalliche o in tavolame accuratamente piallato o stuccato a getto o in compensato, così da dare luogo a superfici particolarmente lisce ed uniformi.

Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati. Gli spigoli verticali ed orizzontali dovranno essere smussati ed arrotondati. L'arrotondamento suddetto si realizzerà con opportuni listelli disposti nelle casseforme.

In particolare dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casseri al fine di evitare fuoriuscita della boiaccia di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure, soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali.

Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite.

### 7.2 Casseforme centinate

Per i cunicoli, canalette, serbatoi, ponti, viadotti, ecc., potranno essere richieste casseforme centinate, cilindriche o sagomate. Tali casseforme dovranno rispettare le linee ed i raggi indicati sui disegni, i pannelli metallici dovranno essere incurvati o se in masonite o lamiera in modo da evitare la vista di facce piane lungo le pareti ad arco.

Particolare cura dovrà essere adottata per i puntellamenti e le tirantature delle casseforme per mantenere entro le tolleranze i getti finiti. La Direzione Lavori potrà permettere l'uso di casseforme scorrevoli o pneumatiche.

### 7.3 Tiranti di ancoraggio

I tiranti di ancoraggio disposti per sostenere i casseri saranno sommersi nel calcestruzzo e tagliati ad una distanza non inferiore a due volte il diametro od al doppio della dimensione minima dalla superficie esterna.

Questo varrà per tutti i gradi di finitura ad esclusione di quello di cui al punto 7.1a, dove i tiranti possono essere ritagliati alla superficie esterna del calcestruzzo.

La parte finale dei tiranti deve essere costruita in modo tale che al momento della loro rimozione non si abbia alcun danneggiamento alla superficie a vista del calcestruzzo. Eventuali danneggiamenti dovranno essere immediatamente riparati a cura ed a spese dell'Impresa secondo le istruzioni della Direzione Lavori.

### 7.4 Pulizia e lubrificazione

Al momento del getto del calcestruzzo la superficie interna delle casseforme dovrà essere completamente esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiaccia od altra sostanza estranea.

Prima della posa delle casseforme, le superfici delle casseforme stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo, dovranno essere lubrificate con olio di paraffina raffinato o con prodotti specifici in modo da migliorare lo stacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo. Tali prodotti disarmanti non verranno utilizzati quando le casseforme siano già montate per il getto.

### 7.5 Disarmo

Il disarmo delle casseforme sarà effettuato, solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso. In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza previa autorizzazione della Direzione Lavori.

### 7.6 Misurazioni e pagamenti

Le casseforme verranno misurate in mq in base alla effettiva superficie bagnata dal getto, compresi i ponteggi necessari, salvo casi particolari a giudizio della Direzione Lavori.

7.6.1 I prezzi di cui all'Elenco Prezzi compensano la fornitura ed il montaggio delle casseforme per getti in calcestruzzo sia orizzontali che verticali od inclinate a qualsiasi profondità ed a qualsiasi altezza dal piano di appoggio, compreso sfridi, tiranti, chioderia, banchinaggi, puntellamenti, ponteggi di servizio, getti, disarmo e pulizia delle stesse ed ogni altro onere, secondo le specifiche di cui ai punti precedenti.

Nel prezzo è altresì compreso ogni onere secondo le specifiche di cui ai punti precedenti.

Nel prezzo è altresì compreso ogni onere per montaggio eseguito in adiacenza di fabbricati esistenti.

7.6.2 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la fornitura ed il montaggio di casseforme in legno od in ferro per getti in calcestruzzo semplice od armato per opere di fognatura, sia sotto che sopra il piano di campagna.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di cui al punto 7.6.1.

7.6.3 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa in addizionale il maggiore onere per casseforme centinate.

7.6.4 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa in addizionale alle casseforme di cui sopra tutti gli oneri derivanti dall'impiego di casseri per calcestruzzo a vista secondo quanto espressamente indicato nelle specifiche tecniche di cui sopra (punti, listelli, sbadacchiatura, sfalsature dei giunti, gocciolatoi, smussi, rabbocamenti, ecc.) e compresi altresì gli oneri per le particolari cure al calcestruzzo di cui al punto 6.16 (finiture superficiali F3 - F4).

## Art. II-8 FERRO TONDO D'ARMATURA

### 8.1 Generalità

Il ferro tondo di armatura sarà fornito dall'Impresa e verrà posto in opera in base ai disegni di dettaglio e approvati dalla Direzione Lavori.

Si prevede di usare barre ad aderenza migliorata Fe B 38k e Fe B 44k conformi alle Norme UNI 6407-69 a seconda di quanto indicato o richiesto dalla Direzione Lavori.

Gli acciai per calcestruzzi armati dovranno corrispondere alle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche" del Decreto Ministeriale 14 febbraio 1992.

L'Impresa provvederà alla esecuzione dei piani di dettaglio delle armature (contenenti le liste dei ferri con le quantità di peso corrispondenti alle diverse posizioni) in base ai piani di progetto.

La Direzione Lavori potrà apportare modifiche alle armature di progetto. In questa eventualità l'Impresa non potrà richiedere alcun compenso speciale oltre a quanto spettante gli in base all'applicazione del prezzo di contratto per le quantità di ferri impiegati.

Le armature dovranno essere fissate nelle casseforme nella loro posizione finale (per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento o dispositivi analoghi) e legate con filo di ferro strettamente una all'altra in modo da formare una gabbia rigida.

Le sbarre dovranno essere pulite dalla ruggine e dai residui di tinta o di oli che ne possano pregiudicare la aderenza.

Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla Direzione Lavori e saranno realizzate in tal caso per sovrapposizione. Delle unioni per saldatura verranno eseguite verifiche periodiche da parte della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa.

In ogni caso, in corrispondenza di superfici di calcestruzzo a contatto con acqua il ricoprimento dei ferri non deve essere inferiore ai 3 cm dal perimetro esterno delle barre di armatura.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di interrompere i getti e di far demolire, a cure e spese dell'Impresa, le parti eseguite qualora non fossero verificate le condizioni di cui sopra.

L'Impresa, per ogni carico di ferro di armatura che dovrà essere utilizzato nell'opera o nell'impianto dovrà fornire anche un certificato del fabbricante del ferro che attesti la qualità e la idoneità del ferro secondo Specifiche e Regolamento.

In ogni caso la Direzione Lavori richiederà prove sui ferri secondo il regolamento più sopra citato o prove addizionali nel caso che durante le prime prove le caratteristiche del ferro non fossero conformi, resta stabilito che il ferro che non raggiunga le caratteristiche richieste non verrà impiegato nelle opere e dovrà essere allontanato dal cantiere. Tutti gli oneri derivanti all'Impresa, per certificati e prove di cui sopra sono a suo carico.

### 8.2 Misurazioni e pagamenti

Il ferro di armatura verrà valutato secondo il peso teorico corrispondente a ciascun diametro in base ai dati della tabella del Prontuario del C.A., ing. L. Santarella - Hoepli - Milano, secondo lo sviluppo risultante dai disegni costruttivi approvati dalla Direzione Lavori. Si ammette nel computo del peso totale una maggiorazione per sfrido pari al tre per cento (3%).

8.2.1 I prezzi del ferro di armatura dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura, lavorazione e posa, sfrido, il trasporto e l'immagazzinamento, le legature, gli appositi distanziatori fra i ferri ed i casseri il cui peso non sarà contabilizzato.

Sono altresì compresi nei prezzi gli oneri per le eventuali saldature per giunzione tra tondini di qualsiasi diametro e tra ferri tondi e profilati metallici, come pure le prove regolamentari e quelle richieste dalla Direzione Lavori.

## Art. II-9 VESPAI

### 9.1 Generalità

I vespai, ove indicato nei disegni o richiesto dalla Direzione Lavori saranno eseguiti in pietrame ricavato da rocce le cui caratteristiche meccaniche siano conformi ai requisiti richiesti per gli inerti.

I vespai, di qualunque spessore, saranno eseguiti con scapoli di pietrame o grossi ciottoli di fiume sistemati a mano e rintasati con ghiaia minuta, pietrisco e ghiaietto, in modo da ottenere un regolare piano di appoggio; oppure con tout-venant di cava che può essere, dove possibile, anche sistemato a macchina. Per qualunque dei due tipi di pietrame utilizzato la percentuale degli elementi inferiori a 5 mm non dovrà superare il 5% di peso.

Il terreno di appoggio dei vespai dovrà essere compattato con mezzi meccanici od a mano ed ispezionato ed approvato dalla Direzione Lavori prima della formazione del vespaio stesso.

Sopra il vespaio saranno poste le caldane in calcestruzzo classe D.

### 9.2 Misurazioni e pagamenti

9.2.1 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi, con misurazione a mc, viene compensata la formazione di vespai come al punto 9.1 compreso l'onere per il costipamento ed ogni altro onere necessario. La caldana sarà compensata a parte con il prezzo del calcestruzzo classe D.

## Art. II-10 SOTTOFONDI

### 10.1 Generalità

Tutti i sottofondi saranno eseguiti in calcestruzzo classe B nel caso di sottofondi per pavimenti e classe D nel caso di sottofondi per impermeabilizzazioni, di spessore indicato nei disegni o richiesto dalla Direzione Lavori. La superficie del sottofondo sarà perfettamente a livello secondo le linee e le pendenze richieste: sarà liscia ed uniforme.

A richiesta della Direzione Lavori la pendenza sarà ottenuta direttamente con la gettata del solaio di appoggio.

### 10.2 Sottofondi per pavimenti

I sottofondi in calcestruzzo per pavimenti, saranno divisi in quadroni di superficie non maggiore di 10 mq; saranno realizzati in calcestruzzo classe B tirati a frattazzo lungo. I relativi giunti saranno intasati con asfalto naturale o bitume.

### 10.3 Sottofondi per impermeabilizzazioni

Il magrone di appoggio per la impermeabilizzazione sarà eseguito in calcestruzzo classe D dello spessore indicato nei disegni costruttivi o richiesto dalla Direzione Lavori, opportunamente arricchito in superficie da uno strato di 1 - 1,5 cm di malta a 400 kg di cemento e tirato a frattazzo lungo, onde ottenere una superficie di appoggio liscia ed uniforme come già più sopra menzionato.

### 10.4 Misurazioni e pagamenti

10.4.1 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa, con misurazione a mq, la formazione dei sottofondi dello spessore di 4 cm di cui al punto 10.2 compreso l'onere per la formazione dei giunti ed ogni altro onere necessario.

10.4.2 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa, con misurazione a mc, la formazione di magrone di cui al punto 10.3 compreso ogni onere necessario.

## Art. II-11 TUBAZIONI IN GRES

### 11.1 Generalità

Le presenti norme si applicano ai tubi, pezzi speciali, fondi di fogna e mattonelle di grès ceramico, con giunti a bicchiere usati per le condutture dei liquami, scarico delle case, per il rivestimento di collettori di fognatura ed in generale per manufatti esposti ad azioni corrosive e deterioranti.

Dovranno essere collocati in opera tubi interi della massima lunghezza commerciale; l'impiego di raccordi con tubi di lunghezza ridotta dovrà essere evitato o limitato a quelli strettamente necessari. In ciascun pezzo il bicchiere dovrà essere formato in modo da permettere una buona giunzione nel suo interno e l'estremità opposta sarà lavorata estremamente a scannellature.

### 11.2 Materiali

I tubi ed i materiali possono essere verniciati e comunque vengono cotti fino a temperatura che, a seconda delle materie impiegate, può variare tra i 1050 e 1200°C.

### 11.3 Tolleranze, requisiti e prove

I tubi e le mattonelle di gres ceramico per fognature dovranno corrispondere alle norme UNI 9180/1, UNI 9180/2, UNI 9180/3, UNI 9459.

### 11.4 Rivestimenti in gres di tubi e condotte per liquami

E' previsto l'uso di canali semicircolari, di fondi di fogna di 120° e 180° e di mattonelle di gres per la protezione di tubi o condotti in calcestruzzo e collettori di liquami aggressivi.

La posa in opera dei rivestimenti avverrà entro i cavi appositamente predisposti nella formazione del condotto.

I rivestimenti saranno allestiti mediante leganti idraulici.

### 11.5 Prove e controlli

Le tubazioni in gres, sia intere sia a campioni ed i rivestimenti saranno sottoposti a prove di laboratorio presso un Istituto autorizzato dalla Direzione Lavori ed in presenza di un suo rappresentante. Si eseguiranno pure prove di tenuta ad opera finita e pronta negli scavi prima dei rinfianchi e del rinterro. Tali prove saranno eseguite secondo le modalità, i limiti e le tolleranze indicati dalle norme citate al punto 11.3.

I pezzi destinati alle prove (circa il 5% della fornitura e per ogni tipo) saranno scelti nel lotto dalla Direzione Lavori tenendo presente che le frazioni di lotto dovranno essere considerate un lotto.

I campioni prelevati per le prove saranno numerati, marcati, catalogati e registrati in apposito registro ed i certificati stesi dall'Istituto dovranno riportare, oltre i risultati, la data di esecuzione delle prove, il numero dei campioni e quanto altro serve ad identificare le partite di fornitura.

L'Impresa metterà a disposizione della Direzione Lavori la mano d'opera, il personale, l'attrezzatura di cantiere, i mezzi di trasporto e quanto necessario per la perfetta esecuzione delle prove secondo le norme e le richieste della Direzione Lavori. Tutti gli oneri derivanti da tali operazioni saranno a carico dell'Impresa.

### 11.6 Certificati di prova e di qualità



Ai sensi del decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12.12.85 pubblicato sulla gazzetta ufficiale n° 61 del 14.3.86, il fabbricante deve dotare le singole forniture di un proprio certificato di collaudo attestante che le prove sono state eseguite in conformità alle norme UNI 9180/2 riportando i valori ottenuti nel certificato di collaudo stesso.

11.7 Posa in opera delle tubazioni in gres

Vedi specifiche all'articolo - Posa in opera delle tubazioni.

11.8 Sottofondi e rinfianchi

Le tubazioni in gres ceramico saranno poste in opera secondo le modalità di cui al punto 11.7 e saranno sempre poste su sottofondo e rinfianchate con calcestruzzo Classe C. Per le tubazioni in calcestruzzo gettate in opera che verranno rivestite con fondi di fogna e mattonelle in gres ceramico, bisognerà lasciare nel getto la rientranza necessaria per il rivestimento. In ogni caso il getto ed il sistema di rivestimento in gres delle tubazioni dovranno essere previamente approvati dalla Direzione Lavori.

11.9 Giunti per tubazioni in gres ceramico

I giunti saranno del tipo elastico ottenuti in fabbrica con un sistema di colatura di resina poliuretanicca attorno alla punta e/o all'interno del bicchiere del manufatto in gres in modo anche da compensare le eventuali ovalizzazioni e deformazioni del materiale ceramico. Il giunto unito dovrà essere a perfetta tenuta fino ad una pressione interna di 0,5 bar secondo le norme UNI 9180/3. La resina poliuretanicca dovrà essere elastica ed avere una durezza secondo UNI 4916 e la seguente resistenza meccanica:

- carico di rottura a trazione: 2 N/mm<sup>2</sup>
- allungamento a rottura: > 90 %

il tutto conforme alle norme UNI 6065.

I giunti in resina poliuretanicca dovranno essere protetti durante il trasporto con materia plastica espansa che verrà tolta durante la posa in opera. Il giunto va pulito perfettamente ed ingrassato, ed imboccata la punta nel bicchiere, si compone il giunto mediante sistemi a leva o/a tiranteria senza danneggiare il tubo od il giunto in resina.

11.10 Misure e pagamenti

Le tubazioni in gres ceramico saranno valutate in base alla lunghezza di tubazione effettivamente messa in opera, compresa la lunghezza delle curve, mezzi e quarti di tubo, collari derivazioni immissioni e riduzioni.

11.10.1 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano per ogni diametro la fornitura e messa in opera delle tubazioni di gres ceramico. Sono compresi nel prezzo gli oneri per la fornitura, trasporto, il deposito in cantiere, il carico, lo scarico e lo sfilamento delle tubazioni, la preparazione dei pezzi speciali, la formazione dei giunti con resine poliuretanicche; sono compresi altresì nel prezzo la posa in opera, lo sfrido, i pezzi speciali di linea, le prove sui materiali e sui giunti, sui prodotti finiti e sulle condotte in opera nonché tutti gli altri oneri che potessero sorgere per l'Impresa per dare l'opera completa in ogni suo parte.

11.10.2 La fornitura e la posa in opera di pezzi speciali di gres compresi tutti gli oneri di cui al punto 11.10.1 verrà compensata con i coefficienti intermedi di valutazione a metro di tubo del corrispondente diametro di seguito riportati:

quarto di tubo	= 0,50
mezzo tubo	= 0,75
curva semplice ed a squadra	= 2
conico diritto sghembo	= 1
giunto semplice ed a squadra, ispezione retta	= 2
sifone da pozzetto stradale	= 2,35
sifone tipo Torino, Firenze	= 9
tappo a serratappo con anello di giunzione	= 0,70.

## Art. II-12 TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATE

12.1 Generalità

Per le condotte di acque bianche saranno utilizzati tubi in calcestruzzo semplice a sezione circolare con o senza piede d'appoggio. Potranno essere eccezionalmente usati tubi in calcestruzzo per liquami o acque chimicamente aggressive solo se i tubi saranno internamente protetti con rivestimenti anticorrosivi. Tubi circolari di diametro fino a 300 mm, con fori laterali, passanti di diametro compreso entro 10 o 20 mm saranno utilizzati per drenaggi od aggettamenti.

Qualora l'Impresa, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte, ciò non le darà diritto ad un aumento dei prezzi, ma i tubi saranno pagati in base alle dimensioni del progetto, con i prezzi dell'Elenco.

I tubi dovranno essere fabbricati da Ditta specializzata in apposito stabilimento approvato dalla Direzione Lavori in modo che il prodotto risulti uniforme, omogeneo e conforme a queste specifiche; la Direzione Lavori si riserva il diritto di eseguire in detti stabilimenti tutti i controlli e le prove che ritiene necessarie senza ciò rilevi l'Impresa dalle sue responsabilità o gli diano diritto ad una maggiorazione dei prezzi.

12.2 Materiali

12.2.1 Inerti

Per quanto concerne gli inerti da usare nella preparazione dei calcestruzzi per tubazioni valgono le specifiche di cui al punto 6.2.1 del presente Capitolato.

12.2.2 Cemento

Per quanto concerne il cemento da usare nella preparazione dei calcestruzzi per tubazioni valgono le specifiche di cui al punto 6.2.2 del presente Capitolato.

12.2.3 Acqua

Per quanto concerne l'acqua da usare nella preparazione dei calcestruzzi per tubazione valgono le specifiche di cui al punto 6.2.3 del presente Capitolato

#### 12.2.4 Additivi

Per quanto concerne gli additivi da usare nella confezione dei calcestruzzi valgono le specifiche di cui al punto 6.2.5 del presente Capitolato.

#### 12.2.5 Ferro d'armatura

Per quanto concerne il ferro da usare nell'armatura dei calcestruzzi per tubazioni valgono le specifiche di cui al punto 8.1 del presente Capitolato.

#### 12.2.6 Rivestimenti anticorrosivi

Per quanto riguarda i rivestimenti anticorrosivi per la protezione dei tubi in calcestruzzo, vedere le specifiche particolari: Rivestimenti protettivi con vernici.

### 12.3 Calcestruzzi

#### 12.3.1 Generalità

Per la confezione, trasporto, getto, campionature e protezione dei calcestruzzi valgono le specifiche di cui ai punti 6.5, 6.6, 6.7, 6.13, 6.14 e 6.15 del presente Capitolato.

#### 12.3.2 Classificazione e dosaggi

Per quanto concerne la classificazione ed i dosaggi nella confezione dei calcestruzzi vale quanto indicato nelle specifiche di cui al punto 6.4 con la sola classificazione così modificata:

Classe	Resistenza minima r 28 g	Dosaggio cemento (kg/m <sup>3</sup> )	Diametro inerte grosso
A1	480	400	1/4 dello spessore della parete tubo
B1	400	350	
C1	300	250	

#### 12.3.3 Costipamento, vibrazione e centrifugazione

Il calcestruzzo, durante il getto, dovrà essere centrifugato, costipato o vibrato con adatti mezzi meccanici o apparecchiature in modo da garantire l'impermeabilità e la resistenza senza che questa operazione provochi la separazione dei componenti del calcestruzzo e ne garantiscano la resistenza richiesta e l'impermeabilità del tubo finito.

#### 12.3.4 Finitura dei calcestruzzi

La finitura delle superficie dei calcestruzzi per tubazioni sarà di grado F4 per le superfici interne, bicchieri, giunti ecc., per le superfici esterne la finitura sarà di grado F3 per i prefabbricati e F2 per le tubazioni gettate in opera il tutto in conformità a quanto specificato al punto 6.16.

#### 12.3.5 Tolleranze

L'Impresa è tenuta ad osservare le tolleranze indicate nelle "Norme per i tubi di cemento armato ordinario per condotte in pressione" elaborato dall'Associazione Nazionale di Ingegneria Sanitaria (A.N.D.I.S.) ed in particolare le seguenti.

Le tubazioni che presentino rispetto alle dimensioni di progetto differenze maggiori delle tolleranze ammesse saranno rifiutate a giudizio insindacabile della Direzione Lavori e l'Impresa dovrà allontanare dal cantiere gli elementi rifiutati:

- a) differenze dell'asse della tubazione:
  - per elementi < 1 m sino a 3 mm
  - per elementi > 1 m sino a 2 mm per m
  - bicchieri, incastri e superfici esterne di giunzione sino a 2 mm
- b) differenze nel diametro:
  - diametro interno sino a 5 mm
  - bicchieri, incastri e superfici esterne di giunzione diametro ed esterno sino a 2 mm
- c) differenze nella lunghezza:
  - per elementi < 1 m sino a 5 mm
  - per elementi > 1 m sino a 2 mm per m
  - bicchieri, incastri e superfici esterne dei bicchieri sino a 2 mm
- d) scostamento angolare delle testate dal pianto verticale perpendicolare all'asse:
  - per tubazioni  $\varnothing < 500$  mm sino a 5 mm
  - per tubazioni  $\varnothing > 500$  mm sino a 10 mm

### 12.4 Casseforme

#### 12.4.1 Generalità

Per quanto concerne le prescrizioni generali da usare per le casseforme delle tubazioni valgono le specifiche di cui all'art. 7 - Casseforme.

#### 12.4.2 Casseforme per elementi prefabbricati

Saranno esclusivamente in acciaio sagomato saldato o di fusione ed in numero sufficiente per garantire il tempo minimo di presa del calcestruzzo prima del disarmo.

#### 12.4.3 Casseforme per tubazioni gettate in opera

Potranno essere di tipo pneumatico o metallico su cancelli mobili in ogni caso l'Impresa dovrà curare in modo particolare gli ancoraggi ed il getto del calcestruzzo in modo da non spostare la cassaforma dagli allineamenti di progetto.

#### 12.5 Tubazioni prefabbricate

##### 12.5.1 Tubazioni prefabbricate in calcestruzzo semplice (tubi di cemento normali)

La lunghezza dei tubi sarà di norma pari a 1000 mm; sono ammesse maggiori lunghezze purché multiple di 500 mm.  
I giunti potranno essere a maschio e femmina per qualunque diametro. Lo spessore minimo dei tubi sarà compreso entro 25 e 60 mm. Il calcestruzzo utilizzato nella confezione delle tubazioni sarà della classe C di cui al punto 6.4.

##### 12.5.2 Tubazioni prefabbricate centrifugate, vibrocomprese o simili

I tubi dovranno essere armati per i diametri superiori a 1000 mm, per i diametri inferiori potranno essere non armati su autorizzazione della Direzione Lavori. L'armatura può essere semplice o doppia, costituita da due serie di ferri disposti tra di loro tali da creare una rete a maglia quadrata o rettangolare.

Dovrà comunque essere garantito un ricoprimento minimo dei ferri di 1,5 cm. I diametri ed il passo della rete di armatura dovranno essere sufficienti a garantire i carichi di fessurazione e di rottura stabiliti dalle prove di collaudo. I tubi dovranno essere fabbricati in officina od in cantieri attrezzati a tale scopo che garantiscano un'uniformità di caratteristiche e qualità del prodotto finito. Secondo il processo di prefabbricazione i tubi potranno essere vibrocompressi, centrifugati o turbocompressi.

La stagionatura potrà avvenire naturalmente a contatto con l'aria oppure artificialmente in acqua o con vapore.

La lunghezza minima delle tubazioni sarà di 2 m eventuali lunghezze inferiori potranno essere accettate se approvate dalla Direzione Lavori. Lo spessore delle tubazioni non potrà essere inferiore a quello indicato nei disegni di progetto. Tutte le tubazioni prefabbricate dovranno essere contrassegnate con:

- nome del costruttore e marchio della fabbrica;
- data di produzione;
- tipo e dimensioni del tubo.

#### 12.6 Controlli e prove sulle tubazioni prefabbricate del punto 12.5.2

##### 12.6.1 Generalità

Salvo le prove sui calcestruzzi come indicato al punto 6.13 gli elementi prefabbricati verranno sottoposti a controlli e prove dirette in modo da verificare la corrispondenza della qualità e della uniformità dei manufatti.

Le prove saranno eseguite su almeno tre di ogni tipo e per ogni diametro. Se durante il controllo un tubo non rispondesse alle prescrizioni contrattuali, si ripeterà la prova su un numero doppio.

I tubi saranno prelevati dalla partita da fornirsi sia in fabbrica che in cantiere. Detti tubi saranno forniti gratuitamente dall'Impresa.

Alla scelta dei tubi da sottoporre alle prove si procederà di comune accordo tra l'Impresa e la Direzione Lavori. I tubi prescelti saranno marcati, numerati e catalogati prima di eseguire le prove.

I tubi innanzitutto saranno sottoposti ad un controllo dimensionale: diametro, spessore, lunghezza, angolo di curvatura e deviazioni delle superfici frontali in modo da verificare se le misure del manufatto sono entro i limiti di tolleranze come indicato al punto 12.3.5.

Le altre prove saranno eseguite da un Istituto specializzato, scelto dalla Direzione Lavori, il quale emetterà un certificato dei risultati ottenuti sui campioni.

Si potranno altresì eseguire le prove anche presso lo stabilimento di produzione qualora ivi esistano le idonee apparecchiature, e sempre in presenza della Direzione Lavori. I costi delle prove sono a carico dell'Impresa.

I tubi utilizzati per le prove devono essere asciutti indipendentemente dall'età: tuttavia a richiesta della Direzione Lavori, le prove di schiacciamento possono essere eseguite su tubi bagnati, tenendoli immersi in acqua per almeno 1 settimana qualora siano disponibili allo stadio di media umidità.

Le prove eseguite su tubi che non siano asciutti o saturi nel senso sopra indicato, non sono ritenute valide.

##### 12.6.2 Prove di impermeabilità

Verrà eseguita riempiendo un tubo con acqua alla pressione di 0,5 Atm. per la durata di 15 minuti, verificando che durante tutta la durata della prova non si debbano verificare fessurazioni né trasudi di acqua.

##### 12.6.3 Prove di assorbimento su spezzone

Dai tubi provati a rottura alla pressione interna verranno ricavati due provini per ciascun tubo aventi area superficiale compresa tra 100 e 150 cmq, spessore come quello della parete del tubo. Si curerà di lisciare le superfici di taglio e che i provini siano esenti da qualsiasi traccia di fessurazione. Essi saranno essiccati a temperatura non superiore ai 100°C e saranno da considerarsi secchi quando due pesate successive a distanza di due ore diano una variazione di peso inferiore allo 0,1%

Successivamente i provini, dopo essere stati posati, verranno immersi in adatto recipiente piano di acqua distillata o piovana: l'acqua sarà portata all'ebollizione e mantenuta a 100°C per 5 ore, dopo di che i provini saranno lentamente raffreddati in acqua fino ad una temperatura compresa tra i 15° e 20°C. I provini saranno quindi estratti, lasciati all'aria per non più di un minuto, asciugati superficialmente ed immediatamente pesati.

L'incremento di peso del provino tra lo stato secco e quello subito dopo la bollitura, espresso in percentuale del peso allo stato secco, non deve superare l'8%.

##### 12.6.4 Prove di rottura per schiacciamento

La prova può essere eseguita su un tubo intero oppure su un tronco cilindrico dello stesso, lungo non meno di 1 m.

La resistenza allo schiacciamento è definita da due carichi:

- 1) carico di fessurazione
- 2) carico di rottura.

Il carico di fessurazione è quello che provoca l'apparizione di fessure lungo le generatrici aventi apertura di almeno 0,25 mm su di una lunghezza di almeno 30 cm. Il carico di rottura è quello sopportato prima dello schiacciamento, cioè prima che il provino non sia capace di sopportare un ulteriore carico.

Il carico di fessurazione e di rottura non dovranno risultare inferiori ai limiti seguenti in kg per m di tubo;

- carico di fessurazione 60 x DN
- carico di rottura 100 x DN

con DN espresso in centimetri.

Il provino deve essere provato con il metodo delle tre generatrici con un dispositivo tale da garantire l'uniforme distribuzione del carico: il carico deve essere applicato con un incremento dell'ordine di grandezza del 10% del carico totale per minuto e deve essere mantenuto per il tempo strettamente necessario per compiere le osservazioni volute.

L'appoggio inferiore del provino dovrà essere costituito da due travetti in legno con le facce verticali interne arrotondate con raggio di circa 10 mm nello spigolo superiore; i travetti dovranno essere diritti e saldamente fissati su una base rigida. La distanza tra i due travetti dovrà essere pari a 1/12 del diametro interno del tubo.

Prima di appoggiare il provino si potrà rettificare la superficie di appoggio con uno straterello di malta dello spessore non superiore a 25 mm.

Il carico viene applicato superiormente tramite un travetto di legno ben quadrato e liscio, esente da nodi, delle dimensioni di circa 15x15 cm e fissato superiormente ad una trave metallica a doppio T di dimensioni tali da rendere trascurabili le deformazioni elastiche.

Si può anche superiormente applicare uno strato di malta analogo a quello inferiore ed anche in questo caso il montaggio deve essere fatto quando la malta è ancora plastica. La resistenza del provino espressa in kg/m, viene riferita alla lunghezza utile del provino cioè:

$$R = \frac{\text{carico di prova}}{\text{lunghezza utile}}$$

La larghezza delle fessure è misurata con una lamina metallica. Essa dovrà penetrare liberamente per almeno 15/10 mm a brevi intervalli per la lunghezza indicata di 30 cm.

#### 12.6.5 Prove di resistenza all'abrasione ed all'aggressività chimica

In mancanza di precise norme nazionali le prove verranno effettuate in conformità alle norme DIN n° 1045 e DIN 4030.

#### 12.6.6 Motivi di rifiuto

I tubi potranno essere rifiutati nei seguenti casi:

- 1) perché non rispondono alle prescrizioni di dimensionamento e relative tolleranze ed alle prescrizioni di fabbricazione di cui alle presenti norme;
- 2) per esito negativo delle prove di accettazione;
- 3) per manifesti difetti di proporzionamento dei componenti del calcestruzzo o mancanza di tenuta dei giunti;
- 4) per danneggiamento delle testate che non consentano di effettuare una giunzione a regola d'arte.

In tal caso la Ditta sarà tenuta a sostituire prontamente il materiale rifiutato con altro rispondente alle norme contrattuali con l'avvertenza che, nel caso non provvedesse tempestivamente l'Amministrazione potrà provvedere d'ufficio avvalendosi del deposito cauzionale, salva e impregiudicata ogni altra azione legale per qualsiasi danno dovesse derivare all'Amministrazione appaltante dalla inadempienza del contratto.

#### 12.7 Rivestimento protettivo dei tubi in calcestruzzo

Vedi specifiche all'articolo 18 - Posa in opera delle tubazioni.

#### 12.8 Posa in opera delle tubazioni

Vedi specifiche all'articolo 18 - Posa in opera delle tubazioni.

#### 12.9 Sottofondi e rinfianchi delle tubazioni

I sottofondi ed i rinfianchi di appoggio per i tubi in calcestruzzo semplice saranno, di norma, in calcestruzzo Classe B secondo le sezioni di progetto. In casi particolari i tubi potranno essere ricoperti completamente con uno strato di calcestruzzo variante fra i 20 ed i 30 cm. I tubi verranno disposti a partire dal punto più a valle del tratto di tubazione ed in corrispondenza di ciascun punto di giunzione del tubo, si avrà cura di lasciare nel sottofondo o di ricavare nel terreno a seconda dei casi, lo spazio occorrente per la formazione del giunto. Di norma dovrà essere evitato il taglio dei tubi, ma all'occorrenza, si farà in modo da operare sull'elemento più a monte o su quello più a valle prima di calarlo nella trincea. Nel taglio si opererà con diligenza, prestando attenzione a non incrinare lo spezzone da utilizzare e curando l'ortogonalità della superficie di taglio rispetto all'asse del tubo. Di norma, le estremità tagliate saranno inglobate nel getto dei muri perimetrali delle camerette e dei pozzetti.

I tubi in calcestruzzo armato verranno posti in opera su sottofondo di calcestruzzo magro oppure su sottofondo in ghiaia a giudizio della Direzione Lavori quindi rinfiancati e se necessario ricoperti con lo stesso materiale del sottofondo. Le dimensioni del sottofondo e rinfianco saranno secondo i disegni di progetto.

#### 12.10 Giunti delle tubazioni

Per i tubi con giunto ad incastro (maschio e femmina) il giunto sarà realizzato con cemento. Le due testate da congiungere saranno accuratamente pulite e poi bagnate; verrà quindi applicato il legante sulle due estremità indi i due tubi saranno stretti uno contro l'altro facendo rifluire all'esterno ed all'interno del giunto il legante eccedente.

Ripulite perfettamente tutte le escrescenze si procederà alla verifica della esatta collocazione dell'elemento immorsandolo quindi nel calcestruzzo di sottofondo e di rinfianco.

Per i giunti a bicchiere si utilizzeranno anelli di gomma sintetica (conformi alle norme UNI 4920) o meglio di polietilene. Il materiale di cui saranno formati gli anelli dovrà possedere elevata resistenza agli agenti aggressivi e conservarsi elastico anche a basse temperature.

Le dimensioni degli anelli debbono essere tali da garantire la perfetta tenuta del giunto. Potrà anche essere prescritto che per mantenere gli anelli in posto e perfettamente perpendicolari all'asse della tubazione, venga creato nel bicchiere un leggero incavo. Sistemato l'anello nell'esatta posizione, si imbrocherà quindi nel bicchiere il tubo da infilare che verrà spinto a fondo, con l'ausilio di attrezzi a leva o a tiranteria, fino al collare, mantenendo gli assi dei tubi perfettamente allineati. Verrà controllato quindi l'esatto allineamento dei tubi provvedendo alla loro sistemazione. Quindi verrà stuccato lo spazio fra bicchiere e tubo con pasta di puro cemento a lenta presa, o con altri prodotti approvati dalla Direzione Lavori, comprimendo il legante con apposito attrezzo o con matrici utilizzando pure se necessario una terza parete di riempimento. Il tipo, le dimensioni ed il materiale costituenti l'anello di gomma dovranno essere dichiarati in modo impegnativo dal fabbricante.

Potranno essere eseguite prove di tenuta su una o più copie di tubi al fine di garantire la tenuta della giunzione ed una pressione di 0,5 atm.

Le guarnizioni in gomma dovranno essere imballate al riparo dalla luce e dall'aria fino alla loro utilizzazione.

#### 12.11 Misurazioni e pagamenti

Le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo saranno misurate, poste in opera negli scavi nella loro effettiva lunghezza ed espresse in metri.

#### 12.11.1 I prezzi dell'elenco Prezzi compensano la fornitura di tubazioni in calcestruzzo semplice circolare (tubi normali), secondo quanto indicato al punto 12.5.

12.11.2 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura di tubazioni in calcestruzzo centrifugato e vibrocompresso non armato, secondo quanto indicato al punto 12.5.2..

Nel prezzo sono compresi: la fornitura e getto dei calcestruzzi, il ferro d'armatura, le casseforme, i controlli la fornitura dei campioni per prova, i controlli e le prove stesse eseguite presso Istituti autorizzati, il trasporto, il deposito in cantiere e la distribuzione dei tubi lungo l'orlo degli scavi, lo sfido, i raccordi ed i pezzi speciali, la posa in opera, le guarnizioni, la formazione dei giunti, le prove di impermeabilità sulla condotta in opera e qualsiasi altro onere che possa sorgere per dare i manufatti conformi alle specifiche.

12.11.3 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura di tubazioni in calcestruzzo centrifugato o vibrocompresso armato, secondo quanto indicato al punto 12.5.2. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di cui al punto 12.11.2.

12.11.4 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura di tubazioni ovoidali in calcestruzzo secondo quanto indicato al punto 12.5.2. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di cui al punto 12.11.2 nonché il rivestimento del fondo in grès a 120°.

12.11.5 Le tubazioni gettate in opera saranno valutate e pagate voce per voce con i prezzi degli articoli corrispondenti dell'Elenco Prezzi.

12.11.6 La fornitura e posa in opera dei pezzi speciali di calcestruzzo compresi tutti gli oneri verrà compensata con i coefficienti intermedi di valutazione a m di tubo del corrispondente diametro di seguito riportati:  
mezzo tubo = 0,75.

## Art. II-13 TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

### 13.1 Generalità

Nel presente articolo sono elencate le prescrizioni che riguardano le tubazioni in ghisa a grafite sferoidale ottenute per centrifugazione con rivestimento esterno a base di vernice bituminosa, previa applicazione di uno strato di zinco elettrolitico e con rivestimento interno in malta cementizia alluminosa, con giunti a bicchiere e guarnizioni di gomma, destinate al convogliamento di acque di rifiuto in condotte funzionanti a gravità o in impianti funzionanti in pressione.

### 13.2 Tubazioni

I tubi dovranno essere fabbricati con ghisa sferoidale prodotta mediante l'aggiunta di magnesio nella lega di ferro allo stato liquido e risultare in tutto conformi alla Norma UNI-EN 598 riguardanti i "Tubi, raccordi ed accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per fognature".

Di questa si riassumono i punti di interesse maggiore per il capitolato.

#### 13.2.1 Caratteristiche meccaniche della ghisa per tubazioni, raccordi e pezzi accessori per condotte

La ghisa sferoidale utilizzata per la produzione di tubi e raccordi dovrà avere le seguenti caratteristiche di resistenza meccanica:

-	<u>resistenza minima alla trazione:</u>	
	tubi centrifugati e raccordi	N/mm <sup>2</sup> 420
-	<u>allungamento minimo a rottura:</u>	
	tubi centrifugati	10%
	raccordi	5%
-	<u>durezza Brinell</u>	
	tubi	≥ 230 HB
	raccordi	≥ 250 HB

#### 13.2.2 Spessore dei tubi e dei raccordi

Lo spessore dei tubi di produzione normale resta definito in funzione lineare del loro diametro nominale, dalla seguente formula base:

$$e = K (0,5 + 0,001 \text{ DN})$$

nella quale:

- e = indica lo spessore della parete in mm;
- DN = indica il diametro nominale in mm;
- K = è un coefficiente scelto nella serie dei numeri interi ed al quale, per i tubi di fognatura, si assegna il valore 7 fino al diametro 600 mm e 8 per i diametri superiori. Per i tubi di piccolo diametro e fino al DN 200 incluso, lo spessore normale deve essere di almeno 5 mm.

Se le condizioni di servizio rendessero necessaria l'adozione di spessori diversi da quelli normali definiti come sopra specificato, l'aumento o la diminuzione di spessore sarà ottenuta modificando il diametro interno effettivo.

Il diametro esterno dei tubi, fissato in funzione del diametro nominale, ed indipendente dal loro spessore, resterà immutato.

Lo spessore dei raccordi è definito in funzione del diametro nominale con la formula sopra riportata con K = 14 per i TI e K = 12 per gli altri raccordi.

Di seguito si riportano gli spessori minimi:

DN	Spessore in mm
80	5,22
100	5,40
125	5,63
150	4,55
200	4,90
250	5,25
300	5,60
350	5,95
400	6,30
450	6,65

500	7,00
600	7,70
700	9,60
800	10,40
900	11,20
1000	12,00
1200	15,30

### 13.2.3 Lunghezza standard dei tubi

Le lunghezze utili dei tubi di produzione normale dovranno essere le seguenti:

- per i diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 metri
- per i diametri nominali oltre 600 mm: 7 e/o 8 metri.

### 13.2.4 Tipi di giunti

I tubi avranno, di norma, una estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma.

I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma, detti anche elastici, debbono consentire piccoli spostamenti angolare e longitudinali del tubo senza che venga meno la perfetta tenuta secondo la norma UNI 9163.

I giunti a bicchiere per giunzioni in gomma possono essere del tipo elastico automatico e del tipo elastico a serraggio meccanico secondo la norma UNI 9164.

Nel tipo automatico, la giunzione è assicurata per compressione di una guarnizione in gomma inserita nell'apposito alloggiamento all'interno del bicchiere sulla canna del tubo imboccato.

Nel tipo meccanico la tenuta è assicurata dal bloccaggio della gomma contro una apposita sede ricavata nel bicchiere del tubo.

La compressione della guarnizione è ottenuto mediante una controflangia fissata con bulloni, la cui estremità, opportunamente sagomata, appoggia sull'esterno del bicchiere.

### 13.2.5 Raccordi

I raccordi da impiegare nelle tubazioni di ghisa sferoidale saranno fabbricati in ghisa sferoidale ed essa avrà le stesse caratteristiche prescritte per il materiale di fabbricazione dei tubi di cui al precedente punto 16.2.

### 13.2.6 Giunto a flangia

Tale tipo di giunto consiste nell'unione, mediante bulloni filettati, delle flange poste alle estremità di due elementi da accoppiare.

Il suo impiego resta generalmente limitato all'interno dei manufatti.

La tenuta è assicurata dalla forte aderenza della rondella di guarnizione (di piombo o di gomma) contro le pareti contigue, generata dal serraggio dei bulloni. Per facilitare la perfetta tenuta del giunto le superfici di combaciamento delle flange debbono avere un risalto sporgente, ricavato per tornitura e su cui si praticano alcune rigature concentriche.

Le flange possono essere ricavate per fusione o unitamente al tubo o separatamente da esso e successivamente avvitate sul tubo stesso.

Le dimensioni di accoppiamento delle flange (diametro e numero dei fori, diametro del centro-fori, posizione dei fori) saranno, di norma, conformi alle norme UNI-EN 598.

Gli spessori normali delle flange restano definiti, in funzione lineare del diametro nominale; dalle seguenti formule:

- per PN 10  
 $b = 10 + 0,035 \text{ DN}$  (per DN da 60 a 300 con minimo di mm 16);  
 $b = 10 + 0,025 \text{ DN}$  (per DN da 350 a 1250 con minimo di mm 20,5);
- per PN 16  
 $b = 10 + 0,035 \text{ DN}$  (per DN da 60 a 1250 con minimo di mm 16);
- per PN 25  
 $b = 10 + 0,035 \text{ DN}$  (per DN da 60 a 6300 con minimo di mm 16);

nelle quali formule b rappresenta lo spessore in mm.

*Il risalto sporgente (o gradino di tenuta) viene ricavato al di fuori degli spessori normali sopra definiti.*

## 13.3 Rivestimenti dei tubi e dei raccordi

### 13.3.1 Rivestimento esterno

Tutti i tubi ed i raccordi, di norma, dovranno essere protetti, all'esterno, con una rivestimento di vernice bituminosa.

La vernice utilizzata avrà le seguenti caratteristiche:

- vernice bituminosa composta da bitumi ossidati sciolti in adatti solventi.
- L'applicazione avverrà, per i tubi, a spruzzo; per i raccordi, mediante immersione.  
 Spessore medio del rivestimento bituminoso: 70 micron.

La verniciatura dei tubi sarà preceduta, dall'applicazione di uno strato di zinco elettrolitico.

La zincatura verrà eseguita mediante spruzzatura con pistola ad aria compressa, di minutissime goccioline di zinco ottenute facendo scoccare un arco elettrico fra due fili di zinco elettrolitico che alimentano con continuità le pistole secondo la norma UNI-ISO 8179.

### 13.3.2 Rivestimento interno dei raccordi e dei tubi

Tutti i raccordi verranno rivestiti internamente, mediante immersione con le stesse vernici bituminose impiegate per i rivestimenti esterni e descritte al paragrafo precedente. A richiesta sarà possibile avere raccordi rivestiti internamente ed esternamente in resina epossidica.

I tubi saranno, di norma, rivestiti internamente con malta cementizia centrifugata avente la seguente composizione:

- 1/3 di cemento alluminoso;
- 2/3 di sabbia silicea di granulometria opportunamente studiata.

L'applicazione della malta sarà fatta conformemente alla norma UNI-ISO 4179. La stagionatura del rivestimento interno deve essere tale da eliminare ogni rischio di fessurazioni o disgregazioni. La resistenza del rivestimento in malta cementizia deve essere, dopo 28 gg di maturazione, non minore di 50 Mpa e deve risultare dalla media aritmetica di sei prove di resistenza a compressione eseguite su tre provette prismatiche. In conformità alla norma UNI-EN 598, tali risultati vengono determinati mediante una "Prova di tipo" secondo EN 196-1 e tale prova va esibita su richiesta della Direzione Lavori a titolo di verifica. La prova di tipo è eseguita una sola volta nella vita del prodotto, all'atto della sua concezione.

13.4 Contrasegni

13.4.1 Marcatura dei tubi e dei raccordi

Tutti i tubi ed i raccordi e pezzi accessori dovranno portare i seguenti contrasegni:

- marchio della ditta produttrice;
- diametro nominale DN;
- riferimento alla norma UNI-EN 598;
- simbolo distintivo del materiale "ghisa sferoidale".

I tubi i raccordi ed i pezzi accessori dovranno inoltre riportare il millesimo dell'anno di fabbricazione. Eventuali altre indicazioni delle caratteristiche principali, potranno essere concordate con la ditta produttrice.

13.5 Guarnizioni di gomma

13.5.1 Caratteristiche

Le guarnizioni di gomma, da impiegare nei vari tipi di giunti indicati nel precedente punto 16.2.4 dovranno essere ad anello senza saldatura, marcate con i contrasegni precisati nell'ordinazione, ottenute per stampaggio e vulcanizzazione, secondo la norma ISO 4633.

Saranno ammesse saldature, per gli anelli di diametro superiore a 800 mm, a condizione che rimangano inalterate le caratteristiche qualitative e venga assicurata la tenuta del giunto alle pressioni di collaudo.

13.5.2 Composizioni

La composizione delle guarnizioni deve essere adatta a garantire l'idoneità per l'uso al quale sono destinate, ed in particolare possedere caratteristiche di elasticità e resistenza che si protraggano inalterate nel tempo nonostante il contatto prolungato con i fluidi convogliati dalla condotta.

13.6 Accettazione dei tubi e dei raccordi

13.6.1 Generalità

I materiali saranno fabbricati in stabilimento certificato ISO 9001 UNI-EN 29001. I controlli ed i collaudi saranno effettuati in base alle "prove di tipo" e secondo certificati di collaudo riguardanti l'intera partita del materiale consegnato.

13.6.2 Controlli e prove per l'accettazione

I controlli e le prove per l'accettazione dei tubi e dei raccordi dovranno, di norma, essere eseguiti in fase di produzione alla presenza di un rappresentante della Direzione Lavori preavvertito in tempo utile dell'inizio delle operazioni. La Ditta produttrice dovrà fornire le macchine di prova, il materiale, gli strumenti di controllo ed il personale necessario.

Qualora la Direzione Lavori non invii, in tempo utile, il proprio rappresentante a presenziare alle operazioni di controllo e prova, la Ditta produttrice potrà procedere anche in sua assenza. In tal caso dovrà rilasciare, al termine delle operazioni stesse, regolare certificato di collaudo da cui risulti l'esito dei controlli e delle prove effettuate, dichiarando che sono state eseguite in conformità delle presenti prescrizioni.

La Direzione Lavori avrà facoltà di far effettuare da un proprio rappresentante i controlli e le prove di cui sopra anche in periodo successivo a quello di fabbricazione, precisando nell'ordine che intende avvalersi di tale facoltà. In tal caso l'intera fornitura sarà suddivisa in singole partite di materiali il più possibile omogenee dal punto di vista sia della forma sia della fabbricazione.

13.6.3 Formazione delle partite

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

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

I raccordi verranno suddivisi in partite del peso complessivo di 5 - 10 tonn. circa, composte possibilmente da elementi colati in successione e che abbiano ricevuto, eventualmente, lo stesso trattamento termico.

Le partite di materiali prodotti saranno accompagnate da più saggi, di cui verranno estratte le provette per le prove meccaniche. I saggi saranno prelevati in numero esuberante rispetto a quello strettamente necessario, per eventuali prove ripetute. I saggi che accompagneranno le partite di tubi dovranno essere prelevati preferibilmente dalle testate lisce dei tubi stessi ma potranno anche essere ottenuti sezionando una barra, scelta a caso, nel punto espressamente indicato dalla Direzione Lavori; quelli che accompagneranno le partite di pezzi speciali, dovranno essere colati a parte con la stessa ghisa e dovranno aver ricevuto lo stesso trattamento termico.

13.6.4 Controllo dei difetti superficiali

Il controllo sarà effettuato a vista, e cioè con il soccorso di apparecchiature di ingrandimento. Al controllo i tubi ed i raccordi dovranno risultare esenti da difetti superficiali tali da nuocere al loro impiego.

13.6.5 Controllo delle dimensioni

Le dimensioni sono misurate sia a mezzo di strumenti di misura che permettono di ottenere la precisione del millimetro sia con l'aiuto di un calibro a corsoio che permetta di ottenere la precisione del decimo di millimetro.

Di seguito si riepilogano le tolleranze, ammesse in base alle norme UNI ISO 2531, relativamente allo spessore e alle lunghezze.

Per quanto riguarda gli spessori è ammesso uno scostamento limite pari a:

- tubi  $-(1,3+0,001 DN)$
- flangia  $\pm (2+,0,5 b)$

ove:

DN è il diametro nominale in mm

b è lo spessore normale della flangia in mm.

Per quanto riguarda le lunghezze il fabbricante può fornire fino al 10% del numero totale dei tubi a bicchiere, per ciascun diametro con lunghezza minore della lunghezza normale richiesta, la diminuzione di lunghezza ammessa in funzione della lunghezza normale richiesta è pari a:

Lunghezza richiesta	Diminuzione di lunghezza ammessa
------------------------	-------------------------------------

4 mt.	0,5 - 1
Oltre 4 mt.	0,5 - 2

13.6.6 Controllo dei pesi

Il controllo dei pesi sarà eseguito, di norma, sui tubi e sui raccordi prima del loro rivestimento, salvo particolari accordi tra le parti qualora il processo di fabbricazione non lo consenta.

Le masse dei tubi e di raccordi verranno calcolate prendendo per massa volumica della ghisa 7.050 kg/mc, in mancanza di precisazione al riguardo nelle norme nazionali.

Saranno ammesse tolleranze sulle masse normali così definite:

per tubi fino al DN 200	± 8%
oltre DN 200	± 5%
per le curve raccordi etc.	± 12%

13.6.7 Prova di tenuta

La prova di tenuta dovrà essere eseguita durante il ciclo di produzione mediante prova di pressione interna, su tutti i tubi ed i raccordi. Qualora i controlli e le prove di accettazione fossero effettuate in periodo successivo a quello di fabbricazione, su singole partite già pronte per la consegna, la prova idraulica sarà ripetuta su un quantitativo non maggiore del 10% del numero di elementi costituenti le singole partite.

a) Prova dei tubi

la prova di tenuta dei tubi sarà effettuata con l'acqua alle seguenti pressioni:

- per DN fino a 300 (incluso): 40 bar
- per DN superiori a 300 e sino a 600 (incluso): 32 bar
- per DN superiori a 600: 25 bar

b) Prova di tenuta dei raccordi

La prova di tenuta dei raccordi sarà effettuata nelle condizioni appresso indicate:

- per DN fino a 300 mm: 25 bar;
- per DN da 350 a 600 mm: 16 bar;
- per DN superiori a 600 mm: 10 bar.

Durante la prova di tenuta, che avrà durata di almeno 15 secondi, non si dovranno constatare fuori uscite di acqua od aria, né porosità o altri difetti di sorta.

***I valori di pressione sopra indicati saranno adottati nella prova di tenuta dei tubi e dei raccordi di produzione normale, dimensionati secondo le prescrizioni riportate nel precedente punto 16.2.2.***

Qualora per particolari condizioni di servizio gli elementi di tubazione fossero stati ordinati con spessori diversi da quelli normali, le relative pressioni di prova in opera saranno preventivamente concordate.

Altrimenti saranno rifiutati.

13.7 Accettazione delle guarnizioni di gomma

13.7.1 Controlli e prove per l'accettazione

13.7.1.1 Generalità

Ai fini dell'accettazione delle guarnizioni di gomma, la Ditta produttrice dei tubi dovrà presentare alla Direzione Lavori un certificato di rispondenza alle prescrizioni di cui alla norma ISO 4633 ed una dichiarazione relativa all'impiego della guarnizione.

La Direzione Lavori farà eseguire da un suo rappresentante i controlli di accettazione o presso lo stabilimento di produzione o sul luogo di consegna dei materiali. Farà inoltre accertare presso laboratori qualificati, mediante prove tecnologiche fisiche o chimiche, la rispondenza dei prodotti forniti alle caratteristiche qualitative prescritte.

Tutte le spese ed oneri per l'esecuzione dei controlli e prove di cui sopra saranno a carico della ditta produttrice dei tubi.

Al fine dell'esame statistico della fornitura, le guarnizioni fornite saranno suddivise in singole partite di prodotti il più possibile omogenee dal punto di vista sia della forma sia della fabbricazione.

13.7.1.2 Controlli

Su un quantitativo non maggiore del 10% (dieci per cento) del numero di elementi costituenti le singole partite saranno effettuati i seguenti controlli:

- controllo dei difetti superficiali;
- controllo delle dimensioni.

Al controllo dei difetti superficiali le guarnizioni di gomma dovranno presentare omogeneità di materiale, assenza 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 od 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.

Per il controllo delle dimensioni si opererà secondo le norme d'uso.

13.8 Posa delle tubazioni e raccordi di ghisa

13.8.1 Norme generali

La posa in opera e la giunzione delle condotte debbono essere effettuate da personale specializzato.

La Direzione 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 raccordi o gli apparecchi, deve essere riconosciuta od approvata dalla Direzione 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 dalla Direzione Lavori.

Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Impresa dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, rimanendo a suo carico tutte le maggiori spese per tale fatto sostenute dalla Direzione Lavori.

13.8.2 Pulizia dei tubi ed accessori



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

### 13.8.3 Calata dei tubi, raccordi ed apparecchi

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

### 13.8.4 Preparazione del piano di posa

La posa dei tubi dovrà essere fatta di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione Lavori.

Il fondo dello scavo, sia esso in terra che in roccia, non dovrà presentare rilievi, o infossature, maggiori di 3 cm.

Qualora dalla Direzione Lavori sia ritenuto necessario consolidare il piano di posa, questo consolidamento sarà effettuato mediante platea di sabbione o di calcestruzzo cementizio semplice o armato, con le modalità che saranno ordinate dalla stessa Direzione Lavori.

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

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

### 13.8.5 Precauzioni da adottare durante il 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.

Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere comunque chiuse con tappi di legno o di plastica espressamente stampata a tenuta. E' vietato praticare tali chiusure in modo diverso.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà, con rinterri parziali per lasciar liberi i giunti, che in caso di inondazione degli scavi, le condotte, vuote perché 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'Impresa.

### 13.9 Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire, l'Impresa farà posare e quotare, con adeguato numero di picchetti sia i punti del fondo dello scavo che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia i punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 m.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo dello scavo predisponendo, ove sia stabilito dalla Direzione Lavori, l'eventuale letto di posa.

I tubi verranno calati nello scavo con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni.

Prima di essere calati negli scavi l'interno dei tubi dovrà essere pulito accuratamente dalle materie che eventualmente vi fossero depositate quindi saranno battuti piccoli colpi di martello per accertare che non vi siano rotture, né soffiature, né camere d'aria.

La posa in opera dei tubi a bicchiere si eseguirà nel modo seguente:

- pulire l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma e cospargere di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione;
- introdurre quest'ultima nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere;
- cospargere di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione ed il tratto terminale di canna che verrà imboccato;
- tracciare sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere, diminuito di 10 mm;
- assicurare il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, introdurre la canna nel bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere. Questa posizione non dovrà essere oltrepassata per consentire le deviazioni angolari permesse dal giunto.

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 diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie dei disegni di contratto e/o approvati dalla Direzione Lavori con le varianti che potranno essere disposte dalla stessa.

In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui sono stati previsti sfiati e scarichi. Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'Impresa dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, compreso quelle di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

Nessun tratto di tubazione deve essere posato in orizzontale. I bicchiere dovranno essere possibilmente rivolti verso la direzione in cui procede il montaggio, salvo prescrizioni diverse da parte della Direzione Lavori.

Gli assi dei tubi consecutivi appartenenti a tratte di condotta rettilinea debbono essere rigorosamente disposti su una retta. Sono ammesse deviazioni sino ad un massimo di 5 gradi secondo le modalità stabilite dalla Direzione Lavori, allo scopo di consentire la formazione di curve a grande raggio.

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

### 13.10 Posa in opera dei raccordi, apparecchi ed accessori di ghisa sferoidale

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

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

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

- I pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadrato rispetto all'asse della condotta, con la diramazione orizzontale o verticale secondo quanto indicato sul progetto o richiesto dalla Direzione Lavori.
- Riduzioni - Per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni tronco-coniche o "flange di riduzione".
- Saracinesche di arresto e di scarico - Le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti indicati dai disegni o dalla Direzione Lavori all'atto della loro esecuzione. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più bassi della condotta tra due rami di pendenza contrari, ovvero alle estremità di una condotta isolata. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camere in muratura. In genere le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro di quello della tubazione nella quale debbono essere inserite.
- Sfiati automatici - Gli sfiati automatici da collocarsi o nei punti più alti della condotta, quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente, o al termine di tronchi in ascesa ovvero alla sommità di sifoni, saranno messi in opera mediante appositi raccordi con diramazioni verticali. Lo sfiato sarà sempre preceduto da una saracinesca e munito di apposito rubinetto di spurgo. Per la custodia dell'apparecchio e la sua manovra sarà costruito apposito pozzetto che racchiuderà anche la condotta principale.

### 13.11 Giunzioni per raccordi

- a) Giunto elastico meccanico a bulloni. La posa in opera dei raccordi con giunto meccanico si eseguirà nel modo seguente:
- pulire il bicchiere e l'estremità liscia con una spazzola d'acciaio e un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice e ogni traccia di terra o di altro materiale estraneo. Se la posa dovrà avvenire ad una certa distanza di tempo, si taperà provvisoriamente il bicchiere con apposite tavole di legno, evitando di introdurre stracci, carta o altri materiali estranei.
  - Servendosi di un apposito calibro, tracciare sull'estradosso del tubo una linea di fede. La distanza della linea di fede dall'estremità liscia del tubo dovrà essere inferiore di 5-10 mm alla profondità del bicchiere.
  - Inserire la controflangia sull'estremità liscia, rivolgendo al tubo la parte convessa della controflangia.
  - Inserire la guarnizione sull'estremità liscia tenendo lo smusso in direzione opposta rispetto alla controflangia.
  - Scavare al di sotto del giunto "una nicchia" sufficientemente ampia da consentire l'esecuzione del giunto nella parte inferiore del tubo.
  - Imboccare l'estremità liscia del tubo controllando il centramento mediante un righello metallico calibrato da introdurre nello spazio anulare esistente fra l'interno del bicchiere e l'esterno della canna.
  - Verificare che la linea di fede tracciata sulla canna coincida con il piano frontale del bicchiere. Poiché, a giunzione effettuata, il segno di riferimento verrà a trovarsi coperto dalla controflangia, occorre avere cura che nel corso delle successive operazioni il tubo non subisca spostamenti longitudinali.
  - Fare scorrere la guarnizione sulla canna, sistemandola nel suo apposito alloggiamento all'interno del bicchiere. Se l'estremità liscia del tubo è ben centrata ed i due tubi sono coassiali, questa operazione è molto facile da realizzare. Curare che la superficie frontale della guarnizione risulti ben assestata su tutta la circonferenza, senza rigonfi e fuoriuscite rispetto all'intradosso del bicchiere.
  - Fare scorrere la controflangia sulla canna fino a farla aderire alla guarnizione su tutta la circonferenza.
  - Sistemare i bulloni avvitando i dadi, a mano, o meglio con chiave dinamometrica sino a portarli a contatto della controflangia. Verificare il corretto posizionamento di questa imprimendo due o tre piccoli spostamenti rotatori nei due sensi (orario e antiorario).
- Serrare progressivamente i dadi per passate successive e su punti diametralmente apposti.

Potrà, eventualmente a discrezione della Direzione Lavori, essere effettuato il controllo delle coppie di serraggio con una chiave dinamometrica.

I valori indicativi dovranno essere:

bulloni con  $d = 22$  mm circa 12 kgm.

bulloni con  $d = 27$  mm circa 30 kgm.

- b) Giunto a flangia piana. Questo giunto è adoperato normalmente per il collegamento tra raccordi ed apparecchi.

Il giunto consiste nella unione mediante bulloni a vite di due flange - poste alle estremità dei tubi o raccordi o apparecchi da collegare - tra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di mm 5 o guarnizioni in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' 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 spessori tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di acciaio, e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato in modo assoluto ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre con anormali sollecitazioni la deformazione della flangia.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta tutt'intorno con adatto calcoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

### 13.12 Blocchi di ancoraggio delle condotte

Tutte le spinte derivanti dai cambiamenti di direzione della condotta, da cambiamenti di diametro o da diramazioni debbono essere contrastate da blocchi di ancoraggio proporzionati in base al diametro delle tubazioni e alla pressione di collaudo.

### 13.13 Prove delle condotte

L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione degli ancoraggi provvisori. Successivamente dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

Tutti i danni, per quanto gravi e onerosi, che possano derivare alle tubazioni, allo scavo, ai lavoratori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa dei ritardi nelle operazioni di prova, saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove saranno effettuate per tratte di lunghezza media di m 500, restando però in facoltà della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze.

La Direzione Lavori potrà prescrivere dispositivi speciali per l'esecuzione delle prove.

I dispositivi speciali devono essere rimossi dopo le prove se non siano utilizzabili per l'esercizio della rete e la tubazione deve essere ricostituita.

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte della Direzione Lavori. Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, i rubinetti, i raccordi, le guarnizioni, i manometri e i registratori, muniti di certificato di taratura rilasciato da un Laboratorio Ufficiale.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature ed ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Per le prove di tenuta idraulica delle tratte funzionanti a pelo libero si rimanda a quanto prescritto nel articolo "Posa in opera di tubazioni". Per le tratte funzionanti in pressione le prove verranno condotte come segue.

Le prove da eseguirsi in ogni tratto saranno due: una a giunti scoperti e condotta seminterrata, l'altra a cavo chiuso per metà altezza.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione Lavori, in contraddittorio con quello dell'Impresa, eseguirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, i singoli giunti debbono risultare puliti e asciutti perfettamente.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso lo svuotamento ed il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Impresa.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, anche buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Eseguita la prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie di risulta degli scavi compattandole con la massima cura fino a costituire un ricoprimento di cm 80 sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora le materie scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà col vaglio la parte più fine (dimensione massima cm 3) per costituire con essa un primo strato almeno di cm 30 di copertura sulla generatrice superiore del tubo.

Si dovrà quindi eseguire una seconda prova, e qualora questa non dia risultati conformi alle prescrizioni, lo scavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti, il rinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante la prova è a totale carico dell'Impresa.

Le tubazioni di ghisa saranno sottoposte nei singoli tronchi, sia nella prima che nella seconda prova, ad una pressione superiore di 5 bar alla pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione a cui appartiene il tronco provato.

La prima prova avrà la durata di 8 ore, la seconda di 4 ore.

Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso del tronco stesso. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto.

13.14 Misurazioni e pagamenti

13.14.1 La tubazione in ghisa sferoidale per fognatura posta in opera nel terreno saranno valutate in base alla sola lunghezza di tubazione effettivamente posata. I raccordi ed in genere tutti i pezzi speciali in ghisa sferoidale saranno valutati per ogni unità posta in opera.

I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura delle tubazione K 7 e K 8 rispettivamente, il trasporto, il deposito in cantiere, il carico, lo scarico; lo sfilamento ; sono altresì compresi il rivestimento, la posa in opera e le prove di qualsiasi genere sui prodotti finiti e sulle condotte nonchè tutti gli altri oneri necessari per dare l'opera completa in ogni suo parte.

13.14.2 La fornitura e la posa in opera di pezzi speciali in ghisa sferoidale, verrà compensata a peso con un prezzo desumibile dall'applicazione della formula di seguito riportata:

$$PPS = f \times \frac{PT}{MT} \times MPS$$

- PPS Prezzo di fornitura e posa in opera di pezzi speciali in ghisa sferoidale;
- PT Prezzo di fornitura e posa in opera di tubazione in ghisa sferoidale, per fognatura, di pari diametro del pezzo speciale considerato;
- MT massa media totale, comprensiva del rivestimento cementizio della tubazione, di pari diametro del pezzo speciale, in kg/m;
- MPS massa totale del pezzo speciale, in kg;
- f coefficiente moltiplicativo costante.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri spiegati in dettaglio al punto 13.14.1 per le tubazioni.

## Art. II-14 TUBAZIONI IN ACCIAIO

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

14.1 Superficie

I tubi dovranno risultare privi di difetti superficiali che possano pregiudicare l'impiego. Saranno ammessi tuttavia locali leggeri aumenti o diminuzioni di spessore, piccole striature longitudinali dovute al processo di fabbricazione, purché lo spessore rimanga compreso in ogni punto entro le tolleranze prescritte dal presente articolo.

E' ammessa l'eliminazione dei difetti purché lo spessore finale non risulti inferiore al minimo prescritto.

14.2 Forma

I tubi dovranno risultare ragionevolmente diritti a vista e dovranno presentare sezioni circolari entro le tolleranze prescritte.

Le estremità di ciascun tubo dovranno essere tagliate perpendicolarmente all'asse del tubo stesso e non dovranno presentare sbavature.

14.3 Estremità

I tubi dovranno avere le seguenti estremità:

- per giunzione testa a testa:  
lisce, per spessore fino a 3,2 mm incluso;  
smussate, per spessore maggiore di 3,2 mm
- per giunzione a bicchiere:  
giunto cilindrico per tubi DN 125  
giunto sferico per tubi DN 150

14.4 Lunghezza

I tubi dovranno essere forniti nei seguenti campi di lunghezza da 4 a 8 m o da 8 a 13,5 m.

Eccezionalmente potranno essere fornite lunghezze diverse da concordare.

Per i tubi con lunghezza da 8 a 13,5 m sarà ammesso che la fornitura, per un massimo dell'8%, contenga tubi di lunghezza minore di 8 m, ma in nessun caso minore di 4m.

14.5 Tipo di acciaio

I tubi dovranno essere di acciaio non legato saldabile e presentare le caratteristiche indicate nella norma UNI 6363/84 riguardante i tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato per condotte d'acqua, nella norma UNI 1285/68 riguardante il calcolo dello spessore dei tubi e nella Circolare 2136 del 5.5.1966 Min.LL.PP. riguardante le "Istruzioni per l'impiego delle tubazioni di acciaio saldate".

14.6 Prove sui tubi

Il fornitore dovrà garantire che i tubi corrispondano alle prescrizioni contenute nella Norma UNI 6363-84 e, a richiesta del Committente, dovrà rilasciare una dichiarazione da cui risulti l'esito delle verifiche e delle prove effettuate in officina.

14.7 Determinazione dello spessore da assegnare alla tubazione

Premesso che la pressione nominale (PN), a temperatura ambiente, è la massima pressione a cui possono essere sottoposti in esercizio i tubi, comprensiva pertanto degli eventuali colpi d'ariete, lo spessore del tubo dovrà soddisfare la norma UNI 1285/68 e su richiesta, per i soli tubi saldati, la circolare n° 2136 del 5 maggio 1966.

#### 14.8 Rivestimenti

La protezione esterna e/o interna dovrà essere concordata di volta in volta scegliendo fra quelle sotto indicate:

#### Superficie esterna

Tratti aerei

- 1) Semplicemente bitumati
- 2) Verniciati con minio di piombo oleosintetico
- 3) Rivestimento in resina
- 4) Zincati per metallizzazione a spruzzo o a caldo o con vernice

Tratti interrati

- 1) Rivestimenti bituminosi di tipo "Normale" o "Pesante"
- 2) Rivestimenti in resina

#### Superficie interna

- 1) Semplicemente bitumata
- 2) Bitumata a spessore (per DM > 50) per centrifugazione
- 3) Rivestita in resina
- 4) Zincatura a caldo

#### Caratteristiche dei rivestimenti

a) Rivestimento bituminoso esterno tipo "Normale", da prevedersi per condotto interrato in ambienti e condizioni di esercizio normali

- Costituzione
  - fondo pellicola di bitume
  - protettivo strato di adeguato spessore di miscela bituminosa
  - armatura doppio strato di feltro di vetro impregnato con detta miscela bituminosa
  - finitura pellicola di idrato di calcio.
- Armatura
- feltro di vetro: peso medio < 50 g/mq.

- Spessore del rivestimento:

Diametro nominale mm.	Spessore medio totale mm.	Diametro nominale mm.	Spessore medio totale mm.
-	-	350 + 400	5
40 + 65	3	450 + 500	5,5
80 + 100	3,50	550 + 600	6,5
125 + 150	4	650 + 800	7,0
-	-	900	7,5
175 + 300	4,50	1000 + 1200	8,0
-	-	1300 + 1550	8,50

b) Rivestimento bituminoso esterno tipo "Pesante", da prevedersi per condotte interrate od immerse in zone accidentate ed in ambienti aggressivi e per il convogliamento di acqua calda fino alla temperatura di 40° C.

- Costituzione
  - fondo: pellicola di bitume
  - protettivo: strato di adeguato spessore di miscela bituminosa
  - prima armatura: strato di feltro di vetro impregnato con detta miscela bituminosa
  - seconda armatura: strato di tessuto di vetro impregnato con detta miscela bituminosa
  - finitura: pellicola di idrato di calcio.
- Armatura
- feltro di vetro: peso medio < 50 g/mq.
- tessuto di vetro: peso medio > 180 g/mq
- Spessore del rivestimento:

Diametro nominale mm.	Spessore medio totale mm.	Diametro nominale mm	Spessore medio totale mm.
-	-	350 + 400	6
40 + 65	4	450 + 500	7
80 + 100	4,5	550 + 600	8
125 - 150	5	650 + 800	8,5
-	-	900 + 1200	9
175 + 300	5,5		

c) Verniciatura esterna con minio di piombo oleosintetico da prevedersi per condotte aeree in ambienti e condizioni normali di esercizio.

- Costituzione
  - Pellicola di minio di piombo oleosintetico.
- Caratteristiche
- minio di piombo in resina gliceroftalica modificata con oli;
- spessore medio totale: 40.

- d) Semplice bitumatura esterna da prevedersi per condotte aeree in ambienti e condizioni normali di esercizio e quando è prevista l'applicazione di rivestimento bituminoso in opera.
- Costituzione
    - Pellicola di bitume
- e) La zincatura esterna a spruzzo da prevedersi per condotte aeree in ambienti atmosferici aggressivi.
- Costituzione
    - preparazione della superficie: sabbiatura
    - strato di zinco
  - Caratteristiche
    - Zinco utilizzato
    - titolo > 99,90% UNI 2013)
    - Spessore:
    - strato di 60 + 70 di zinco
    - controllabile con metodo magnetico (UNI 4195) oppure con metodo chimico (UNI 4238).
    - Aderenza:
    - non devono rilevarsi distacchi del rivestimento a seguito di intagli a reticolo (UNI 5102).
- f) La verniciatura esterna con vernice allo zinco da prevedersi per condotte aeree in ambienti atmosferici aggressivi.
- Costituzione
    - preparazione della superficie: sabbiatura
    - pellicola di vernice ad alto contenuto in zinco
  - Caratteristiche
    - polvere di zinco di elevata purezza in legante sintetico
    - spessore medio totale: 40.
- g) La semplice bitumatura interna da prevedersi per il convogliamento di acque non aggressive e condizioni normali di esercizio.
- Costituzione
    - pellicola di bitume
- h) La zincatura interna ed esterna a caldo da prevedersi per condotte per il convogliamento di acque aggressive e per condotte aeree in ambienti atmosferici aggressivi.
- Costituzione
    - preparazione della superficie: decapaggio
    - strato di zinco.
  - Caratteristiche
    - Zinco utilizzato
    - titolo > 98,25% (UNI 2013)
    - Massa media per unità di superficie
    - metodo Aupperle (UNI 5741): < 400 g/mq
    - Uniformità
    - metodo Presce (UNI 5743): > 4 immersioni.
    - Aderenza
      - per  $\phi < 70$ : non devono rilevarsi cricature all'esame ad occhio nudo, dopo piegamento a 90° ( $\phi$  mandrino - 16  $\phi$  e tubo);
      - per  $\phi < 70$ : non devono rilevarsi cricature all'esame ad occhio nudo dopo schiacciamento fino a 12 volte lo spessore del tubo.
- i) Rivestimento bituminoso a spessore da prevedersi per acquedotti per il convogliamento di acque aggressive dolci e dure, acque salmastre, acqua di mare ed altre eventuali fluidi corrosivo.
- Costituzione
    - preparazione della superficie: decapaggio - fosfatizzazione
    - fondo: pellicola di bitume
    - protettivo: strato di adeguato spessore di miscela bituminosa
  - Spessore del rivestimento:

Diametro nominale mm	Spessore medio totale mm
50 + 275	2
300 + 1550	3

#### 14.9 Prove sui rivestimenti

I rivestimenti finiti dovranno essere sottoposti alle seguenti prove:

- controllo della costituzione del rivestimento: consistente nella verifica della costituzione secondo quanto precedentemente descritto nonché della compattezza e della buona formatura;
- prova della continuità: verrà eseguita con strumento del tipo rilevatore a scintilla (detector) capace di fornire una tensione elettrica alternata sufficiente a mettere in evidenza eventuali discontinuità del rivestimento. La prova verrà considerata positiva per tensione compresa tra 10.000 e 15.000 volt;
- controllo dello spessore del rivestimento: dovrà essere eseguito sul 3% dei tubi rivestiti; sullo spessore medio totale verrà ammessa una tolleranza pari a -10%.

#### 14.10 Pezzi speciali

I pezzi speciali dovranno, di norma, essere ricavati da tubi aventi le stesse caratteristiche di quelli diritti e, quando possibile, sottoposti in officina ad una pressione di prova doppia di quella massima di esercizio, ma comunque non superiore a quella a cui viene assoggettato il corrispondente tubo diritto.

Qualora non si possa effettuare la prova con le normali attrezzature, la stessa dovrà essere eseguita sempre in officina ed ai valori sopra stabiliti, sul tubo di partenza.

Per pezzi speciali particolari potranno essere concordate, all'atto dell'ordinazione, prove supplementari.

Le estremità dei pezzi speciali dovranno essere identiche a quelle dei tubi diritti della condotta e, ove necessario, di altro tipo da precisare.

Nel caso di giunzione a flangia, salvo diversa prescrizione, queste ultime dovranno essere del tipo "Flange libere con anello di appoggio da saldare a sovrapposizione" forate secondo la UNI 2223-67 e per le rispettive PN.

14.11 Trasporto dei tubi protetti con rivestimenti esterni

Allo scopo di mantenere efficiente la protezione con rivestimento bituminoso sarà opportuno, durante le operazioni e maneggio tubi, tener presenti le seguenti raccomandazioni:

- durante le operazioni di carico e scarico, i tubi singoli o in fascio non dovranno essere sostenuti con funi o con catene, ma con larghe bande di tela gommata od imbottita; se i tubi hanno un diametro maggiore di 100 mm, sarà opportuno manovrarli singolarmente agganciandoli alle due estremità.
- I tubi dovranno essere accatastati in modo che le estremità a flangia o a bicchiere non penetrino nel rivestimento dei tubi sovrastanti o sottostanti.
- Si dovrà limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento dei tubi posti negli strati inferiori, tenendo presente le condizioni ambientali (in particolare modo la temperatura).
- Durante il trasporto in ferrovia, nave od automezzo, i tubi dovranno essere sistemati in modo da impedire le oscillazioni e gli sfregamenti; i montanti contro i quali poggiano i tubi esterni dovranno essere convenientemente imbottiti o fasciati con materiali morbidi (paglia, stracci, ecc.).
- I tubi **non** dovranno essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura per evitare danni al rivestimento.

La zona di accatastamento dovrà avere una superficie di appoggio piana e priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nel rivestimento; dovrà inoltre essere sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.

14.12 Saldatura della condotta

Prima di essere assemblati i tubi dovranno essere accuratamente esaminati, con particolare riguardo alle estremità ed al rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati.

I tubi dovranno anche essere puliti all'interno per eliminare ogni materiale che vi fosse eventualmente introdotto.

Quindi, a seconda del tipo di giunzione, si avvicineranno le testate dei tubi o si accoppieranno i bicchieri o si procederà alla loro giunzione mediante saldatura, onde formare dei lunghi tronchi da deporre a lato dello scavo, ed in qualche caso sopra lo scavo stesso, pronti per essere posati quando il letto di posa sarà disponibile.

Nel caso di pendenze elevate e di giunti a bicchiere, i tubi dovranno essere collocati con i bicchieri rivolti verso l'alto facilitando così l'esecuzione delle giunzioni.

14.13 Ispezione, controllo e prove delle saldature

L'Amministrazione Appaltante avrà il diritto di ispezionare tutte le saldature sia alla fine dell'operazione che durante l'operazione stessa, purchè ciò non costituisca intralcio al normale svolgimento del lavoro.

L'ispezione potrà essere eseguita anche saltuariamente dalla Direzione Lavori o da un suo incaricato:

- al taglio e preparazione dei lembi;
- alla presentazione degli smussi;
- alla pulizia dei lembi dello smusso;
- al controllo visivo delle saldature di prima passata e relativa penetrazione;
- al controllo di buona esecuzione delle passate successive.

La saldatura dovrà risultare esente da irregolarità e dovrà avere l'aspetto di una lavorazione accurata. Le incisioni marginali non possono superare 0,8 mm di profondità, rispetto alla generatrice esterna del tubo passante per quel punto.

Indipendentemente da quanto sopra, su specifica richiesta della Direzione Lavori, le giunzioni saldate dovranno essere sottoposte ad una prova di tenuta che permetta di localizzare ed eliminare le eventuali saldature difettose senza attendere il collaudo idraulico finale. Nei vari tronchi, chiusi alle due estremità, dovrà essere immessa aria compressa a 6-7 atm mentre verranno bagnate con acqua fortemente saponata le singole saldature.

Per tubazioni di particolari esigenze potranno essere concordati esami non distruttivi delle saldature.

14.14 Revisione e riparazione dei rivestimenti

Prima di calare le colonne o i singoli tubi nello scavo si dovrà procedere ad un'accurata revisione del rivestimento a vista, da integrare eventualmente con l'uso di un detector tarato a 10.000 V, per individuare le zone di lesione e ripararle. La riparazione si eseguirà asportando accuratamente tutta la parte distaccata e in via di distacco, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume. Quando la vernice sarà asciutta, si applicherà uno strato di bitume fuso (dello spessore di almeno 2 mm) e si ricoprirà accuratamente con tessuto di vetro imbevuto dello stesso bitume. La ricopertura dovrà estendersi per almeno 5 cm oltre il contorno della parte lesionata. Nel caso di piccoli difetti e di piccole avarie la riparazione potrà limitarsi a semplice sfiammatura e liscivatura con spatola.

14.15 Rivestimento delle zone di giunzione e delle zone da ripristinare

La protezione della zona del giunto dovrà essere eseguita con il seguente procedimento:

- realizzare sulle estremità del rivestimento di fabbrica, con opportuno utensile, un invito a becco di flauto;
- pulire a fondo tutta la superficie da rivestire con spazzola metallica in modo che risulti esente da polvere, terra, scorie di saldatura ecc.; una accurata pulizia dovrà essere effettuata anche su un tratto di 10 cm ca. del rivestimento esistente sui tubi nelle parti adiacenti alla zona metallica nuda;
- applicare sulle parti sopra indicate; rese pulite ed asciutte, almeno n° 1 mano di vernice bituminosa;
- applicare, dopo che la pellicola di vernice sarà ben essiccata, uno strato di bitume fuso dello spessore di almeno 2 mm; l'operazione verrà eseguita versando il bitume con un mestolo nella parte superiore e spalmandolo con un tampone od una spatola od altro idoneo sistema in quella inferiore;
- controllare con un rivelatore a scintilla, tarato per una tensione di 10.000-12.000 V, lo strato di bitume e ripristinare la sua continuità nei punti di scarica;
- eseguire una fasciatura in doppio strato con tessuto di vetro imbevuto di bitume caldo, sovrapponendo la fasciatura al rivestimento preesistente per almeno 5 cm.

14.16 Prova idraulica

La prova dovrà essere effettuata per tratti di lunghezza media di 500 m; lunghezze diverse potranno essere concordate fra Direzione Lavori e l'Impresa in relazione al tipo di impianto in esecuzione.

Ciascun tratto da provare dovrà essere unito ai due adiacenti mediante gruppi di prova corredati di fondello di chiusura, by-pass od elemento di sostituzione; in alternativa, su parere favorevole della Direzione Lavori, potranno essere impiegati piatti di chiusura oppure flange cieche nei casi in cui il tratto in prova terminerà con una flangia.

L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario all'esecuzione delle prove cioè l'acqua di riempimento delle tubazioni, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori.

La prova verrà effettuata riempiendo gradualmente d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pompa idraulica applicata all'estremo più depresso della tratta stessa in ragione di non più di un'atmosfera al minuto primo.

Dopo il riempimento dovranno essere lasciati aperti, per un certo periodo, gli sfiati per favorire l'uscita di ogni residuo di aria.

I singoli tratti dovranno essere sottoposti ad una pressione di prova che sia di 10 atm più alta della rispettiva pressione di esercizio e, comunque, non inferiore a 15 atm.

La prova avrà la durata di 24 ore e non dovrà in nessun caso interessare le varie apparecchiature installate sulla tubazione.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai risultati riportati sul grafico del manometro registratore.

Quando richiesto dalla Direzione Lavori ogni prova delle tratte di tubazione, dovrà essere riportata su verbale accompagnata dal diagramma registratore.

A richiesta della Direzione Lavori la prova verrà effettuata a giunti scoperti con tubazione parzialmente rinterrata. In questo caso all'inizio della prova dovranno essere bene aperte e sgombrare tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare puliti ed asciutti tali da permettere il controllo visivo dei medesimi da parte della Direzione Lavori.

Qualora le prove non diano risultato favorevole, si dovrà provvedere, a cura dell'Impresa, alle necessarie sostituzioni o riparazioni e le prove dovranno essere ripetute con le stesse modalità.

#### 14.17 Ripristini

Al termine della prova, qualora sia stata effettuata a giunti scoperti, dovranno essere effettuati i rivestimenti delle zone di giunzione ed il ricoprimento del tubo in corrispondenza delle nicchie, seguendo gli stessi criteri previsti al paragrafo 14.15.

I ripristini delle pavimentazioni stradali dovranno essere effettuati dall'Impresa secondo le prescrizioni degli Enti interessati anche per quanto riguarda i termini di tempo e le norme di sicurezza, salvo i casi in cui la Direzione Lavori non provveda direttamente alla loro esecuzione tramite gli Enti stessi od a mezzo di impresa specializzata.

Il rifacimento dei manufatti, demoliti o danneggiati dai lavori, dovrà eseguirsi a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle dimensioni preesistenti e secondo le prescrizioni dei proprietari od Enti interessati.

Nei ripristini relativi ad attraversamenti di fiumi, torrenti o corsi d'acqua in genere, la Direzione Lavori esaminerà di volta in volta la necessità di realizzare speciali difese idrauliche mediante il rivestimento degli argini con calcestruzzo o pietrame, o mediante la posa di blocchi, in pietra naturale o manufatti, gabbioni, buzzoni, fascinate, ecc.

Così pure nei ripristini relativi ad attraversamenti di canali di irrigazione o corsi d'acqua pensili, la Direzione Lavori esaminerà, di volta in volta, la necessità di eseguire il rivestimento completo del fondo e delle sponde onde evitare infiltrazioni o rotture.

#### 14.18 Altre prescrizioni nella posa dei tubi

In presenza di altre strutture metalliche interrato si dovrà tenere la condotta alla massima distanza possibile da esse. In particolare:

a) per le condotte urbane:

nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, si dovrà controllare anzitutto il rivestimento con particolare cura, mediante un rivelatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità; quindi dovrà essere eseguito un rivestimento supplementare come indicato al paragrafo 14.15 e, nell'eventualità che possano verificarsi contatti tra le strutture, dovranno essere inserite tasselli di materiali dielettrico (ad. es. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

Negli incroci si dovrà mantenere una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente la si dovesse ridurre, si dovrà eseguire sulla condotta da proteggere un rivestimento supplementare come indicato al paragrafo 14.15 ed avente una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; inoltre, se esistesse il pericolo di contatti (ad es. per assestamento del terreno), si dovrà interporre una lastra di materiale dielettrico (ad. es. tele bachelizzata, PVC, ecc.) con spessore uguale a 1 cm, larghezza uguale a 2-3 volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della disposizione delle condotte.

b) per le condotte extraurbane:

si dovrà operare nei parallelismi come sopra quando la distanza si riduca a meno di 75 cm;

si dovrà operare negli incroci come sopra quando la distanza si riduca a meno di 75 cm.

Nel caso di tubi guaina, si dovranno isolare elettricamente le condotte dai tubi stessi (ad. es. negli attraversamenti stradali e ferroviari) inserendo zeppe e tasselli di materiale elettricamente isolante, meccanicamente resistente ed imputrescibile rispettivamente alle estremità del tubo-guaina e nell'intercapedine fra condotta e tubo-guaina. Sarà opportuno impiegare tubi-guaina dotati di adeguato rivestimento esterno in tutti i casi in cui ciò sarà possibile.

Sui sostegni in calcestruzzo delle condotte aeree si dovrà interporre fra le condotte e le sellette di appoggio lastre e guaine di materiale dielettrico (ad es. gomma telata, PVC, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni.

Per gli appoggi costituiti da mensole e rulli metallici si dovranno isolare elettricamente le condotte mediante manicotti e lastre di materiale dielettrico, ad es. PVC. stabiliti dalla Direzione Lavori, dovranno essere installati in manufatti edilizi ed in camerette accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione; se non sarà possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte e nel caso di giunti interrati, i giunti stessi dovranno essere opportunamente rivestiti per isolarli dall'ambiente esterno come indicato nel paragrafo 14.15.

L'esecuzione degli attacchi delle derivazioni e delle utenze sulla condotta principale dovrà essere realizzata mediante giunzione saldata od a vite e manicotto.

#### 14.19 Protezione catodica

L'impianto di protezione catodica dovrà mantenere in ogni punto delle condotte ed in ogni istante della giornata una d.d.p. tubo/terra ( $Cu/CuSO_4$ ) uguale od algebricamente inferiore a -0,85 V. Nel caso della presenza nel terreno di ferrobatteri, la d.d.p. dovrà essere algebricamente inferiore a -0,95 V.

Gli impianti di protezione catodica saranno realizzati con gruppi di alimentazione od anodi di magnesio come prescritto dalla Direzione Lavori.

#### 14.20 Gruppi di alimentazione

Ogni gruppo di alimentazione sarà costituito da un alimentatore, un dispersore anodico e dai relativi posti di misura.

L'alimentatore comprenderà un gruppo trasformatore-ponte di raddrizzatori completo di reattore magnetico saturabile per il funzionamento automatico e corrente costante. Esso sarà in esecuzione stagna, con il gruppo trasformatore-reattore magnetico saturabile-ponte di raddrizzatori in bagno d'olio ed avrà un pannello di controllo, di manovra e di regolazione comprendente:

- un cambio tensione in entrata per l'adattamento alla rete di distribuzione dell'energia elettrica monofase (160, 220, 280 e 380 V);
- un cambio tensione continua in uscita;
- una regolazione della corrente continua in uscita;
- strumenti per la misura della tensione continua in uscita, della corrente erogata e della d.d.p. tubo/terra nel punto di alimentazione;
- un interruttore automatico ed un fusibile sull'entrata della corrente alternata.

La corrente erogata non dovrà superare il 70% di quella nominale in modo da sopporre ad eventuali maggiori richieste di corrente.

Il posto di misura sull'alimentatore sarà costituito da una morsetteria continua in una cassetta metallica, da un elettrodo fisso di riferimento al  $Cu/CuSO_4$ , posto a 0,5 m ca. di distanza dalla tubazione, e dai cavi di collegamento alla condotta, all'elettrodo ed all'alimentazione.

L'alimentatore ed il suo posto di misura saranno sistemati entro una cabina metallica, dotata di feritoie per l'aerazione naturale, la cabina avrà una porta con chiusura a chiave, per il vano destinato all'eventuale contatore dell'energia elettrica. Entro la cabina sarà sistemato inoltre un interruttore bipolare con fusibili, inserito sulla linea elettrica in corrente alternata.

L'alimentatore e la cabina dovranno essere "messi a terra" mediante uno o più picchetti di acciaio.

Il dispersore potrà essere costruito con spezzoni di ferro di recupero, con anodi di grafite e di ferro - silicio e dovrà essere dimensionato in modo da avere una bassa resistenza verso terra ed una durata di 15 anni.

Sarà sistemato in terreno umido ad una profondità di 2 m ca. ed in una posizione tale da non causare pericolose interferenze elettriche su altre strutture metalliche interrato. I collegamenti dei vari elementi del dispersore ai cavi di rame dovranno essere accuratamente isolati dal terreno.

Il posto di misura per il dispersore anodico sarà costituito da una cassetta metallica contenente una morsettiere, alla quale faranno capo i cavi connessi ad ognuno dei gruppi che compongono il dispersore ed il cavo di collegamento con il polo positivo dell'alimentatore. La cassetta metallica sarà sistemata su un paletto di acciaio zincato, fissato al terreno con un blocchetto di calcestruzzo.

I cavi di collegamento dell'alimentatore con la tubazione ed il dispersore anodico avranno un doppio rivestimento in gomma o neoprene od equivalente e saranno sistemati entro un tubo di protezione di PVC.

#### 14.21 Anodi di magnesio

Potranno essere impiegati anodi di magnesio per la protezione catodica di condotte di acciaio di limitato sviluppo e solo nei casi in cui queste non siano interessate da correnti vaganti od attraversino terreni a bassa resistività elettrica (inferiore a 5000 ohm cm).

Gli anodi saranno distribuiti lungo il tracciato delle tubazioni e posati in terreni umidi, ad una distanza di 5 m c.a. dalle condotte ed ad una profondità di 1,52 m; saranno collegati alle tubazioni con cavi di rame rivestito e dovranno essere avvolti da una miscela costituita da bentonite (75% ca.), gesso crudo in polvere (20% ca.) e solfato di sodio (5% ca.).

Gli anodi dovranno essere dimensionati per una durata di 10 anni; la posizione degli anodi dovrà essere facilmente individuabile mediante opportuni capisaldi e disegni quotati.

#### 14.22 Misurazioni e pagamenti

14.22.1 Le tubazioni di acciaio senza saldatura posta in opera nel terreno è valutata in base alla lunghezza di tubazioni effettivamente poste in opera comprese curve, raccordi, derivazioni, ecc. dislocati lungo la linea, ed in genere tutti i pezzi speciali necessari per dare finita e funzionante l'opera senza alcuna eccezione, e quindi anche compresi i pezzi speciali interni ai manufatti di ogni tipo per scarichi, sfiati, deviazioni, collegamenti, confluenze, ecc. Sono invece esclusi e compensati a parte i pezzi speciali interni alle cabine avamposso, centrali di sollevamento, serbatoi, vasche.

Per i pezzi speciali vedere anche il punto 17.10.2.

I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura, trasporto, il deposito in cantiere, il carico, lo scarico, e lo sfilamento delle tubazioni in acciaio saldate longitudinalmente e le saldature; sono altresì compresi il rivestimento, la posa in opera e le prove di qualsiasi genere sui prodotti finiti e sulle condotte nonché tutti gli altri oneri che potessero sorgere per dare l'opera completa in ogni sua parte.

14.22.2 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa la fornitura e posa di impianto di protezione catodica della condotta varata completa di centralina automatica, anodi di cui alle precedenti specifiche.

## Art. II-15 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PE.a.d.) PER CONDOTTE DI SCARICO INTERRATE

#### 15.1 Generalità

Nel presente articolo sono indicate le prescrizioni che riguardano i tubi ed i raccordi in polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) ricavate per estrusione da materiali conformi a quanto specificato più sotto, in diametri fino a 1200 mm, per il convogliamento di acque di scarico civili e ed industriali e di acque meteoriche.

Rispondenti alla Norma UNI 7613 e alla Raccomandazione IIP n°11.

Sono inoltre indicate le prescrizioni che riguardano i tubi ed i raccordi in polietilene ad alta densità (P.E.a.d.), corrugato esternamente e con parete interna liscia tipo B secondo pr EN, realizzato a doppia parete con processo di coestrusione, irrigidito con costolatura anulare.

#### 15.2 Materiali

15.2.1 Il materiale base per la produzione di tubi estrusi e dei relativi pezzi speciali di polietilene ad alta densità dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- |    |  |                                    |
|----|--|------------------------------------|
| a) | proprietà fisiche: massa volumetrica (UNI 7092 - 75)   | 0,945-0,965 kg/dmc                 |
| b) | proprietà meccaniche a 20°C  |                                    |
|    | - carico di snervamento (UNI 5819.66)  | 240 kgf/cm <sup>2</sup> (24 MPa)   |
|    | - allungamento dello snervamento (UNI 5819.66)   | < 20%                              |
|    | - carico di rottura  | 350 kgf/cm <sup>2</sup>            |
|    | - allungamento alla rottura  | 800%                               |
|    | - durezza Shore D  | 63                                 |
|    | - resistenza   | nessuna rottura                    |
|    | - modulo di elasticità a traz. (UNI 5819.66)   | 9000 kgf/cm <sup>2</sup> (900 MPa) |
| c) | proprietà termiche:  |                                    |
|    | - coefficiente di dilatazione termica lineare (UNI 6061-67)  | 0,2 mm/m °C                        |
|    | - conduttività termica (DIN 52612)   | 0,47 Kcal/m h°C                    |
|    | - calore specifico   | 0,55 Kcal/kg°C                     |
| d) | proprietà elettriche:  |                                    |
|    | - costante dielettrica relativa  | 2,4 - 2,5                          |
|    | - resistenza dielettrica   | 800 kV/cm                          |
|    | - resistività elett. superf. (UNI 4288.72)   | 10 <sup>15</sup> Ohm cm            |
| e) | additivi e stabilizzanti:  |                                    |
|    | Il materiale potrà essere additivato al nerofumo e stabilizzato con agenti antinvecchiamento. Il materiale dovrà essere inoltre stabile all'azione della luce. |                                    |
|    | Il nerofumo dovrà avere le seguenti caratteristiche generali:  |                                    |
|    | - massa volumica   | 1,5±2 g/mc                         |
|    | - misura media delle particelle  | 0,10±0,025 10 <sup>-6</sup>        |



- f) resistenza alle aggressioni chimiche e biologiche:  
 il materiale dovrà essere insolubile a 20° in tutti i solventi organici. Sarà attaccato a temperatura ambiente solo da agenti fortemente ossidanti (acido nitrico, solforico, ecc. concentrati).  
 Il materiale dovrà inoltre essere inattaccabile dai batteri e/o da altri agenti biologici. Per le indicazioni generali sulla resistenza chimica nella veicolazione di fluidi chimici si deve far riferimento al documento ISO/TC 138 (Segretariato 351) n° 556 E del dicembre 1976.

15.2.2 Il materiale base per la produzione di tubi corrugati esternamente e con parete interna liscia tipo B secondo pr EN, realizzati a doppia parete con processo di coestrusione, irrigidito con costolatura anulare e dei relativi pezzi speciali dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- d) Densità > 930 kg/mc  
 e) Marchio P IIP/a  
 f) Certificato di prova all'abrasione Secondo DIN 19566-2  
 g) Classe di rigidità Cirferenziale rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969 SN ≥ (4-8) KN/mq  
 h) Colore interno: bianco; esterno nero

#### 15.3 Metodo di fabbricazione dei tubi

I tubi dovranno essere realizzati per estrusione con adatte macchine. Particolare cura dovrà essere posta nella calibrazione in modo da evitare uno stiramento del materiale.

I tubi corrugati esternamente devono essere prodotti con un processo di coestrusione dei due strati componenti e la formazione delle costole anulari contemporanea con pressione meccanica sul materiale ad alta temperatura.

#### 15.4 Classi e dimensionamento delle tubazioni

Le tubazioni in polietilene saranno calcolate in base ad una resistenza ammissibile sulla parete a 20°C, estrapolata a 50 kg/cmq, con un fattore di sicurezza 1,3.

Le tubazioni, dovranno essere fornite in lunghezza di 6-8 o 12 m preparate per la saldatura di testa o per il collegamento con manicotto e guarnizioni ed in rapporto alla facilità di trasporto delle stesse entro l'area dei lavori.

Le dimensioni dei diametri nominali, degli spessori e, dei pesi unitari dei tubi sono riportate nella tabella che segue. Per il calcolo dei pesi si sono considerati i seguenti parametri:

- massa volumetrica: 0,955 kg/dmc
- spessore: pari a quello teorico maggiorato di metà della massima tolleranza ammessa dalla norma UNI 7613.

Diametro esterno mm	Spessore S mm	Peso Kg/m
110	3.5	1.20
125	3.9	1.52
160	5.0	2.47
200	6.2	3.81
250	7.8	5.99
315	9.8	9.45
400	12.4	15.20
500	15.5	23.60
630	19.6	37.60
710	22.0	47.60
800	24.9	60.60
900	28.0	77.00
1000	31.0	94.30
1200	37.2	135.60

Tubi corrugati esternamente, massa volumetrica >930 Kg/mc

Diametro esterno mm	Spessore S mm	Peso Kg/m
110	18	1.47
125	18	1.90
160	22	2.47
200	21	3.11
250	34	7.60
315	44	12.07
400	57	19.47
500	73	30.42
630	95	48.30
800	122	77.87
1000	149	121.67
1200	170	175.21

#### 15.5 Tolleranze sulle dimensioni

- a) Sullo spessore S = + (0,1xS+0,2) mm (arrotondamento al 1/10 mm);  
 b) Sul diametro esterno medio di:  
 - per d > 160 mm + (0.015 d + 0.2) mm

- per  $d > 180 - d < 750$  mm + (0.04 d + 2,0) mm
  - per  $d > 750$  mm + 5 mm
- (arrotondamento a 1/10 mm)
- c) sulla lunghezza +1%.

15.6 Pezzi speciali in polietilene ad alta densità

I pezzi speciali verranno ricavati da tubo della stessa classe del tubo di linea e dovranno quindi rispondere alle stesse caratteristiche. Saranno forniti completi come più sotto specificato:

- a) Collari  
I collari sono previsti per il collegamento flangiato. Saranno ricavati per iniezione dai materiali base.
- b) Curve  
Curve ricavate da tubo in polietilene, saldate a spicchi o curvate a caldo, con raggio di curvatura 1,5d;
- c) Derivazioni ed immissioni  
Pezzi a T di derivazione ed immissione laterale a 45° e a 60° ricavati da tubo in polietilene mediante saldatura di testa del tubo laterale;
- d) Riduzioni concentriche  
Pezzi di riduzione, concentrici, saldati, tipo lungo. Tutti i pezzi speciali, ove non sia richiesta la fornitura di pezzi flangiati, saranno tagliati per saldatura di testa;
- e) Anelli di tenuta  
Nelle congiunzioni dei tubi in polietilene con le strutture in muratura e c.a. sono previsti degli anelli in polietilene ad alta densità di 20 mm di spessore e di diametro interno corrispondente a quello esterno del tubo e con dei rinforzi (fazzoletti) perpendicolari all'anello per maggior resistenza. Il numero degli anelli varierà in rapporto allo spessore del muro; il numero dei rinforzi varierà da 4 a 24 a seconda del diametro nominale del tubo.

15.7 Saldabilità

Le tubazioni dovranno essere saldabili, sia con saldatura di testa che con riporto di materiale. L'efficienza del giunto saldato dovrà essere maggiore di 0.95. L'Impresa dovrà adibire alla saldatura un numero sufficiente di esperti saldatori, che possono anche essere forniti dal fabbricante dei tubi. Le saldature saranno sottoposte a prove e controlli a discrezione e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

15.8 Prove, collaudi e norme

A completamento di quanto più sopra specificato, valgono le seguenti norme per prove e collaudi sui materiali, tubazioni in opera e saldature:

- per il dimensionamento: norme DIN 8074 e citate;
- per prove e collaudi sul prodotto finito: DIN 8075 e citate;
- per esecuzione delle saldature: DIN 16932 e citate.

Le prove saranno eseguite da un Istituto Ufficiale specializzato, a giudizio della Direzione Lavori ed in presenza di un suo rappresentante, sia sui prodotti di una stessa partita giacenti presso il fabbricante, sia sulle tubazioni giacenti in cantiere o finite in opera.

I campioni prelevati per le prove saranno numerati, marcati, catalogati e registrati in apposito registro ed i certificati emessi dall'Istituto dovranno riportare, oltre i risultati, la data di esecuzione delle prove, il numero dei campioni e quanto altro serve ad identificare le partite di fornitura.

L'Impresa dovrà fornire a sue spese la mano d'opera e l'assistenza necessaria (prelievo e fornitura dei campioni, trasporto all'Istituto ecc.) apparecchiature per prove in cantiere, per l'esecuzione delle prove stesse. Tutti gli oneri derivanti dalle operazioni per prove e collaudi, nonché il costo delle prove presso l'Istituto, saranno a carico dell'Impresa.

Le tubazioni di PEAD in opera saranno sottoposte nei singoli tronchi ad una pressione superiore a carico dell'Impresa.

Le tubazioni di PEAD in opera saranno sottoposte nei singoli tronchi ad una pressione superiore di 5 bar alla pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato.

15.9 Certificati di prova e di qualità

I certificati di prova e di qualità emessi da Istituto Ufficiale e presentati dall'Impresa, saranno ammessi qualora il fabbricante dei tubi in polietilene sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione.

15.10 Pozzetti di ispezione

I pozzetti di ispezione in lastre di materiale polietilenico ad alta densità, corrugato e non avranno i seguenti diametri esterni: 630, 800, 1000, 1500, 2000 e 2400 mm lo spessore delle lastre sarà stabilito in base ai carichi di progetto, saranno previsti completi di fondelli e di attacchi con saldatura di testa, per i tubi delle condotte, nervature di irrobustimento, staffe e zanche di ammortamento in strutture di murature o di calcestruzzo semplice e/o armato.

15.11 Posa in opera delle tubazioni

Le tubazioni in polietilene vanno poste in opera su sottofondo in sabbia ben compattata dello spessore minimo di 15 cm o se richiesto su selle in calcestruzzo classe B poste ogni 5 - 10 m perfettamente in squadra. La distanza fra le selle sarà tale da non creare flessioni della tubazione e garantire la perfetta inclinazione come da progetto. La superficie delle selle a contatto con la tubazione dovrà essere protetta da fogli di plastica per evitare danneggiamenti.

Il controllo della esatta posizione dei tubi verrà eseguita a mezzo di filo armonico teso fra le modine poste sullo scavo. Le tubazioni ed i pezzi speciali dovranno essere preparate fuori scavo su traversine o sacchetti di sabbia in modo da tenere la tubazione 30-50 cm sopra il livello del suolo per permettere l'inserimento sulle ganasce delle macchine saldatrici.

Una gru od un escavatore sarà a disposizione per il sollevamento delle testate, l'allineamento dei tubi e lo spostamento delle macchine.

La saldatura verrà effettuata generalmente fuori terra formando tratte di lunghezza fra i 100 e 200 m.

La saldature di unione fra le varie tratte, i collegamenti alle camerette ecc. potranno essere eseguite nello scavo.

Occorre porre particolare attenzione e non sollecare eccessivamente le saldature appena eseguite. La posa delle condotte, saldate e preparate sullo scavo, collaudate per la tenuta, verranno adagiate con mezzi meccanici idonei sul fondo preparato dello scavo senza danneggiare le tubazioni o le saldature. Il sistema di posa sarà approvato dalla Direzione Lavori.

Dato il sensibile allungamento dei tubi in polietilene con i salti termici, sarà consigliabile eseguire la posa nelle ore serali o al mattino con temperature prossime a quelle riscontrabili nell'esercizio delle condotte (10°-20°C).

Occorre tener presente questo fatto anche per il posizionamento di collegamenti flangiati, immissioni e, se esistono, punti fissi.

15.12 Sottofondi e rinfianchi

Le tubazioni in polietilene in linea generale saranno poste su sottofondo in sabbia ben compattata e se richiesto sulle selle in calcestruzzo sopraccitate. Saranno poi rinfianchate e coperte per circa 50 cm da sabbia medio-fine.

In casi particolari saranno inglobate in calcestruzzo classe B, interponendo fra tubo e calcestruzzo uno strato di materiale approvato (fogli di P.V.C cartonfeltro, polietilene espanso, ecc.).

I sottofondi, i rinfianchi, i bloccaggi saranno indicati sui disegni di progetto o definiti dalla Direzione Lavori nel corso dell'opera.

A titolo indicativo si danno di seguito le norme da eseguire nell'esecuzione di sottofondi e dei rinfianchi:

- a) Attraversamento di strade carreggiate cc. con traffico pesante: il tubo sarà bloccato con calcestruzzo classe B fino a circa 30 cm sopra il tubo oppure protezione con controtubo in calcestruzzo semplice o armato con diametro di 10 cm maggiore della tubazione di polietilene, bloccato in letto di calcestruzzo classe D;
- b) Tubazione longitudinale a strade con traffico pesante:
  - copertura fino a 1 m: bloccaggio con calcestruzzo classe B fino a 30 cm sopra il tubo;
  - copertura da 1 m fino a 2 m: bloccaggio con sabbia compattata al 75% della densità relativa per circa 1 m sopra il tubo;
  - copertura oltre i 2 m: bloccaggio con sabbia compattata per 0,70 - 0,80 m sopra il tubo;
- c) Tubazione longitudinale in zone coltivate o non soggette al traffico:
  - copertura inferiore a 1.50 m: bloccaggio con sabbia compattata fino 10-15 cm sopra il tubo, poi 20-30 cm di argilla e terra vagliata. Sarà bene sopra il materiale di bloccaggio eseguire una soletta di calcestruzzo classe D di 5 - 10 cm a titolo di protezione;
- d) Tubazioni poste in zone soggette a traffico leggero (strade secondarie, banchine e marciapiedi)
  - ricopertura inferiore a 1,00 m, si prevederà una leggera soletta in calcestruzzo classe B di 5 - 10 cm, armata.

15.13 Giunti per tubazioni in polietilene

I giunti per tubazioni in polietilene saranno eseguiti per saldatura o per collegamento con manicotto e guarnizione. Le testate tubi saranno preparate controllando l'ortogonalità dello smusso rispetto all'asse del tubo ed eventualmente procedere alla loro rettifica. Lo smusso va quindi ripulito con carteggiatura badando a non riscaldare troppo il polietilene.

La saldatura del polietilene ad alta densità potrà avvenire con due sistemi:

- con termoelementi
- a gas caldo.

La saldatura dei tubi sarà generalmente eseguita di testa con termoelementi; la saldatura d'angolo per la preparazione di pezzi speciali con gas caldo.

Le saldature vanno eseguite da personale specializzato e con attrezzature idonee. Come già detto al punto 16.8 per le saldature valgono le norme DIN 16932 e citate.

Nei giunti ottenuti per collegamento dei tubi con manicotto la guarnizione viene alloggiata nell'incavo della prima corrugazione del tubo. Il montaggio dei manicotti sulle barre deve essere effettuato con tecniche che permettono una spinta costante fino al raggiungimento della battuta interna. La spinta deve essere distribuita equamente dopo aver lubrificato solo con lubrificante idoneo il manicotto e la guarnizione.

15.14 Blocchi di ancoraggio

Tutte le spinte derivanti dai cambiamenti di direzione della condotta, da cambiamenti di diametro o da diramazione debbono essere contrastate da blocchi di ancoraggio proporzionati in base al diametro delle tubazioni e alla pressione di collaudo.

15.15 Misurazioni e pagamenti

Le tubazioni in polietilene ad alta densità saranno valutate in base alla lunghezza di tubazione effettivamente posta in opera comprese le lunghezze delle curve, derivazioni e riduzioni. I collari per i collegamenti saranno valutati per ogni unità effettivamente posta in opera.

15.15. I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a m la fornitura, trasporto, il deposito in cantiere, il carico lo scarico e lo sfilamento delle tubazioni la preparazione dei pezzi speciali, la preparazione delle testate, la saldatura con tutti gli oneri inerenti (materiali di consumo ed attrezzature); sono compresi nel prezzo altresì la posa in opera, lo sfrido, i pezzi speciali, le prove sui materiali, sulle saldature, sui prodotti finiti e sulle condotte in opera nonché tutti gli altri oneri che potessero sorgere per l'Impresa per dare l'opera completa in ogni sua parte.

15.15.2 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a n. per ogni classe di tubo e per ogni diametro la fornitura e posa in opera dei collari per il collegamento flangiato, compresi tutti gli oneri di cui al precedente punto 15.4.

## Art. II-16 TUBAZIONI IN PRFV

16.1 Generalità

16.1.1 Condizioni di impiego

Nel presente Disciplinare vengono riportate le caratteristiche tecniche, prove, norme di accettazione, modalità di posa, per tubazioni in P.R.F.V. prodotte per avvolgimento di fili (filament winding), previste per la costruzione di condotte interrate, fuori terra e subacquee, per convogliamento di fluidi in pressione e a pelo libero.

Per ogni tubazione devono sempre essere definite la pressione nominale (PN) e la rigidità specifica trasversale (RG).

La pressione nominale PN è una pressione di riferimento che individua il tubo ai soli effetti della sua resistenza alla pressione interna trascurando gli effetti di carichi addizionali a cui può essere sottoposto e di cui si deve tener conto in fase di progetto.

La pressione nominale può essere differente in direzione circonferenziale e assiale, in funzione del tipo di giunzione.

La rigidità specifica trasversale RG è una misura di come la sezione trasversale della tubazione reagisce a carichi che la sollecitano nel piano della sezione stessa.

Per il convogliamento di acqua potabile le tubazioni dovranno rispondere a quanto prescritto dalla Circolare Ministeriale n° 102 del 2.12.1978.

16.1.2 Composizione

I plastici rinforzati con fibra di vetro (P.R.F.V.) rientrano nella categoria dei materiali composti, nei quali un materiale di natura fibrosa con elevata caratteristiche di resistenza e rigidità alla trazione è inglobato in un materiale omogeneo (matrice) di minori caratteristiche meccaniche.

La matrice è costituita da resine poliestere insature termoindurenti, ed ha il compito di tenere assieme le fibre con orientazione e densità definite dalle specifiche di costruzione.

Le fibre di vetro sono presenti in varie forme (rovings, continui, mats a fili tagliati, stuoie e tessuti, veli di superficie, ecc.).

#### 16.2 Norme di riferimento

Si può fare riferimento alla Norma UNI 9032.

Secondo tale progetto i tubi oggetto del presente disciplinare possono rientrare nelle seguenti classi:

Classe A: tubi monoparete rinforzati con fibre di vetro prodotti su mandrino per avvolgimento di fili.

Classe C: come Classe A, con inerti silicei incorporati nel solo strato meccanico resistente;

Classe E: come Classe A, rinforzati con nervature.

#### 16.3 Costruzione

La parete delle tubazioni in P.R.F.V. oggetto del presente disciplinare, prodotte su mandrino per avvolgimento di fili, è costituita da tre strati, perfettamente aderenti uno all'altro, che formano un unico elemento strutturale.

##### 16.3.1 Strato interno (liner)

La funzione dello strato interno (liner) è di garantire la massima resistenza chimica e la massima impermeabilità nei confronti del fluido convogliato.

*Lo strato è a sua volta costituito da:*

**a) strato interno a diretto contatto con il fluido, rinforzato con un Velo di Superficie di vetro "C", per uno spessore di 0,3 mm e con un contenuto di resina superiore al 90% in peso;**

b) strato esterno rinforzato con un Mat di vetro "E" da 375 g/m<sup>2</sup>, per uno spessore di 0,9 mm e con un contenuto di resina di circa il 70% in peso.

Lo spessore totale del liner è quindi di circa 1,2 mm e il contenuto di resina medio del 75% in peso. Non deve presentare zone scarsamente impregnate di resina o prive di rinforzo, né devono essere presenti bolle d'aria o incrinature, superiori ai valori ammessi dalle norme di collaudo in seguito specificate.

##### 16.3.2 Strato meccanico resistente

Lo strato meccanico resistente è costituito da filamenti continui di vetro (rovings), impregnati di resina, avvolti elicoidalmente (filament winding), in lamine di uniforme spessore e densità secondo angolazioni predeterminate, tali da garantire caratteristiche meccaniche circonferenziali ed assiali conformi alle esigenze progettuali e a quanto in seguito specificato.

Questo strato, quando polimerizzato deve essere privo di difetti evidenti di lavorazione, nei limiti di quanto specificato delle prescrizioni per il collaudo visivo.

Il contenuto in peso del rinforzo vetroso, può superare nello strato meccanico resistente il 70%.

##### 16.3.2.1 Tubazioni con inerte

Per tubazioni con funzionamento idraulico a pelo libero, o a bassa pressione, possono essere presenti in questo strato cariche inerti in sostituzione di parte delle fibre di vetro, al fine di aumentare la rigidità della tubazione. Il massimo contenuto di inerti non può superare il 50% sul peso dello strato meccanico resistente.

##### 16.3.2.2 Tubazioni costolate

Al fine di aumentare la rigidità trasversale e la resistenza al collasso della sezione trasversale, la tubazione può essere dotata di irrigidimento in P.R.F.V.

Tali irrigidimenti devono soddisfare i seguenti requisiti tecnici:

- 1 - mantengono cilindrica la superficie interna della parete del tubo;
- 2 - sono monolitici con la parete del tubo e sono realizzati contemporaneamente al tubo stesso;
- 3 - realizzano l'irrigidimento con la gradualità necessaria ad evitare concentrazioni od improprie trasmissioni delle sollecitazioni, in particolare degli sforzi di taglio;
- 4 - hanno un'altezza non superiore a tre volte lo spessore del tubo.

Le costole possono essere applicate dal minimo diametro DN 800. La massima distanza tra le costole non sarà superiore a 1 m.

In ogni caso la rigidità minima della sola parete continua, escludendo quindi l'apporto delle costolature, non può essere inferiore al valore in seguito specificato (1285 n/m<sup>2</sup>).

##### 16.3.3 Strato esterno

Questo strato, con uno spessore minimo di 0,3 mm, generalmente non rinforzato, è costituito con resina additivata con inibitore di raggi UV.

Se rinforzato con un Velo di Superficie di vetro "C", il contenuto di resina è superiore al 90% in peso.

#### 16.4 Materie prime

Norme di collaudo e valori di accettazione, se non diversamente indicato, devono corrispondere a quelli stabiliti dal produttore delle materie prime.

##### 16.4.1 Resine per il liner

Si possono utilizzare resine di tipo poliestere isoftalico o bisfenolico, o di tipo vinilestere. Devono soddisfare i seguenti requisiti minimi, misurati su provini non rinforzati:

CARATTERISTICA	NORMA	VALORE	u.m.
Allungamento a trazione	ASTM D 639	min. 4	%
Resistenza a trazione	ASTM D 638	min. 40	Mpa
Acidità	DIN 53402	max 20	Mg. KOH/g
Viscosità a 25° C	ASTM D 2393	max 500	cps
Temp. di distor. termica (HDT)	ASTM D 648	max. 80°	C
Assorbimento d'acqua	ASTM D 570	max 0,5	%

16.4.2 Resine per lo strato meccanico resistente

Si possono utilizzare resine di tipo poliestere isoftalico o bisfenolico, o di tipo vinilestere. Devono soddisfare i seguenti requisiti, misurati su provini non rinforzati:

CARATTERISTICA	NORMA	VALORE	u.m.
Allungamento a trazione	ASTM D 639	min. 5	%
Resistenza a trazione	ASTM D 638	min. 50	MPa
Modello elastico a trazione	ASTM D 638	Min. 30,00	MPa
Resistenza a flessione	ASTM D 790	Min. 90	MPa
Modulo elastico a flessione	ASTM D 790	Min. 30,00	MPa
Acidità	DIN 53402	max 35	Mg. KOH/g
Viscosità a 25° C	ASTM D 2393	max 500	cps
Temp. di distor. termica (HDT)	ASTM D 648	max. 90°	C
Assorbimento d'acqua	ASTM D 570	max 0,5	%

16.4.3 Resina per il gel-coat

Viene impiegata la stessa resina prescritta per lo strato meccanico resistente.

16.4.4 Roving

Sono impiegati rovings di vetro "E", di diverse grammature (tex=g/km), che devono soddisfare i seguenti requisiti:

CARATTERISTICA	NORMA	VALORE	u.m.
Esame visivo			
Titolo	ASTM D 578		
Perdita alla combustione	ISO 1887	max 1,5	%
Resistenza a trazione	ISO 3344	min 1,400	Mpa
Solubilità in stirolo			
Contenuto in umidità	ISO 3344	max 0,3	%
	ASTM D 2654		

16.4.5 Cariche

Le resine impiegate possono contenere cariche per controllarne la viscosità ed altre caratteristiche, come ad esempio la resistenza alla fiamma, l'autoestinguenza, la resistenza ai raggi UV, ecc.

16.4.6 Inerti

Gli inerti, se presenti, dovranno essere conformi ad una specifica di fornitura atta ad individuarli correttamente come granulometria ed a evitare impurità quali polveri, coloranti, ossidi, ecc.

In particolare dovranno essere conformi alla norma ASTM D 3517. Il contenuto di ferro dovrà essere inferiore allo 0,4%.

Il contenuto d'acqua (umidità) dovrà essere ridotto al di sotto dell'1% prima dell'impiego.

16.4.7 Catalizzatori e acceleranti

Saranno impiegati prodotti che portano alla completa polimerizzazione della resina, secondo le prescrizioni del produttore della resina, per le condizioni ambientali in cui avviene la reazione.

16.5 Dimensioni e tolleranze

16.5.1 Diametro e ovalizzazione

Il diametro interno dichiarata dal produttore corrispondente al diametro nominale con una tolleranza di 1%. I diametri nominali sono preferibilmente compresi fra quelli della norma ISO 2084. L'ovalizzazione, intesa come rapporti tra la differenza tra diametro massimo e minimo, e il diametro medio, non è superiore ai seguenti valori, per le differenti classi si rigidezza:

- per 1250 < = RG < 2500 N/mq 4%
- per 2500 < = RG < 5000 N/mq 3%
- per 5000 < = RG < 10000 N/mq 2%
- per 10000 < = RG N/mq 1%.

Le misure devono essere prese con il tubo uniformemente appoggiato su una sua generatrice e non soggetto ad azioni esterne.

16.5.2 Spessore

Lo spessore medio delle tubazioni non deve essere inferiore al 95% di quello dichiarato dal produttore, e in nessun punto deve essere inferiore all'87,5% dello stesso.

16.5.3 Lunghezza

La lunghezza delle singole barre deve essere di 12 m.

Diverse lunghezze possono essere concordate volta per volta, assieme alle tolleranze.

Se motivi tecnici non impongono il rispetto di tolleranze più strette, può essere ammissibile una tolleranza sulle lunghezze della singola barra di 300 mm. E' inoltre ammissibile che una parte delle barre, per una lunghezza complessiva di non oltre 5% della fornitura, sia fornita in barre di lunghezza inferiore, in quanto utilizzare per prelevarne campioni per collaudi.

16.5.4 Peso

Se richiesto, il produttore dovrà dichiarare il peso delle tubazioni con le relative tolleranze.

16.6 Caratteristiche meccaniche

La variazione della pressione nominale e delle altre caratteristiche del tubo in funzione della temperatura, devono essere indicate dal produttore.

16.6.1 Pressione Nominale (PN)

Con riferimento alla normalizzazione internazionale, preferibilmente, ma non necessariamente, sono usate le seguenti classi di pressione nominale, espresse in bar: 2,5, 4, 6, 8, 10, 12, 20, 25.

La pressione nominale del tubo dovrà essere minore di 1/4 della pressione di fessurazione (Pf) o della pressione di rottura (Pr), se il cedimento del tubo avviene per rottura.

Per pressione di fessurazione si intende la pressione che provoca lesioni alla parete interna del tubo, anche senza immediata fuoriuscita del fluido, e per pressione di rottura quella per la quale si hanno notevoli danni che interessano la struttura del tubo, come delaminazioni e rotture di fibre di vetro, con violenta fuoriuscita di fluido.

Si parlerà in seguito di Pr, intesa come pressione di collasso a pressione interna, anche se il collasso può avvenire per fessurazione.

16.6.2 Rigidezza trasversale (RG) o (STIS)

Per rigidezza trasversale si intende l'attitudine della sezione trasversale del tubo a resistere alle azioni di carichi esterni che agiscono in un piano normale all'asse.

I carichi possono essere di tipo radiale uniforme, che quindi inducono una compressione nella parete del tubo, con i conseguenti fenomeni di instabilità, oppure di tipo distorcente, ossia che tendono ad ovalizzare la sezione.

La rigidezza trasversale, o indici di rigidità trasversale, è misurata come rapporto tra la ovalizzazione del tubo e il carico lineare che la determina:

$$RG = EI/D^3 = 0,0186 * (F/y) \text{ (N/m}^2\text{)}$$

in cui:

EI = rigidità media di parete  
 D = diametro medio del tubo  
 F = forza per unità di lunghezza  
 y = ovalizzazione

I tubi pertanto sono classificati in base al valore di RG secondo la seguente tabella:

CLASSE	RG. MIN	RG. MAX
1250	1250	< 2500
2500	2500	< 5000
5000	5000	< 10000
10000	10000	

Classi di rigidezza inferiori sono ammissibili solo nel caso in cui le tubazioni non debbano esercitare alcuna funzione meccanica (ad es. tubazioni inghissate in calcestruzzo). In questi casi devono essere fornite prescrizioni particolari per il trasporto e la movimentazione delle tubazioni.

16.6.3 Ovalizzazione

L'ovalizzazione ammissibile è 1/4 di quella che provoca fessurazioni sul liner o rotture e delaminazioni nello strato meccanico resistente, in una prova di schiacciamento ai piatti paralleli.

Il valore massimo a lungo termine deve essere comunque inferiore al 5% del diametro, per non modificare la sezione idraulica.

16.6.4 Resistenza longitudinale

Per resistenza longitudinale si intende l'attitudine della tubazione a resistere a sollecitazioni di trazione, compressione, flessione e taglio secondo il suo asse longitudinale.

Qualora non espressamente richiesto dalle condizioni di progetto, per tubazioni interrato con giunti che non trasmettono sollecitazioni assiali, la resistenza a trazione della tubazione in direzione assiale, deve essere pari alla sollecitazione generata in quella direzione da una pressione interna pari a 2xPN, considerando il tronco di tubo a se stante e chiuso alle estremità. Per elevati valori del prodotto PNxDN il dimensionamento longitudinale potrà essere fatto con diverso criterio, direttamente correlato alle effettive condizioni di servizio.

16.6.5 Resistenza all'urto

La resistenza all'urto viene verificata per tenere conto delle sollecitazioni di urto cui qualsiasi tubazione può essere soggetta, sia durante la posa in opera, sia durante l'esercizio.

16.6.6 Resistente al taglio

La resistenza al taglio è l'attitudine del tubo a resistere a forze di taglio agenti in direzione trasversale al suo asse. Tale resistenza deve essere verificata nel caso di tubazioni da posarsi su appoggi discreti. La sollecitazione ammissibile deve essere 1/3 di quella che provoca di qualsiasi specie alla parete della tubazione.

16.7 Giunzioni

16.7.1 Giunto a bicchiere con doppio O-ring

Le tubazioni oggetto del presente Disciplinare sono generalmente collegate con giunti a bicchiere con tenuta idraulica assicurata da doppia guarnizione elastomerica toroidale.

Può essere impiegato sopra e sotto terra e in applicazioni subacquee, in pressione e non ed in depressione. Il bicchiere di cui ogni barra è dotata, deve essere integrato con la barra e costruito monoliticamente, contemporaneamente alla stessa.

Le sedi per le guarnizioni di tenuta sono ricavate in un sovrappessore sull'altra estremità della barra, senza intaccare lo strato meccanico resistente del tubo.

Le guarnizioni elastomeriche ad anello toroidale sono in gomma sintetica (SBR, EPDM, neoprene).

Per diametri superiori al DN 300, il giunto deve essere dotato di una presa filettata, e relativo otturatore, per poter pressurizzare la cavità anulare tra le due guarnizioni. Ciò consente di effettuare una prova di tenuta del giunto senza pressurizzare la linea.

I giunti devono mantenere inalterate le doti di tenuta con una angolazione tra barre adiacenti, nei seguenti valori minimi, qualora la geometria del giunto lo consenta:

DN da	DN	Angolo MAX
25	450	2,5°
500	800	1,5°
900	1700	1°
1800	3000	0,5°

Le dimensioni degli elementi costituenti il giunto, come pure le caratteristiche chimico-fisiche delle guarnizioni, sono determinati in funzione delle condizioni di progetto e dichiarati dal produttore. La profondità di inserimento della estremità maschio deve essere chiaramente segnata sulla tubazione, quando non è automaticamente determinata dalla geometria del giunto.

#### 16.7.2 Giunto flangiato

Il giunto flangiato è impiegato unicamente per accoppiamenti con apparecchiature di linea (valvole, pompe, ecc.) o pezzi speciali, o per connettersi a condotte in altri materiali. Le flange possono essere di tipo fisso o a collare, con collare in P.R.F.V. o anche in acciaio.

La flange in P.R.F.V. possono essere realizzate direttamente su una barra di tubo o un pezzo speciale, oppure possono costituire un pezzo speciale a parte, con l'estremità non flangiata atta ad essere collegata ad altri elementi in P.R.F.V. con uno dei sistemi di giunzione previsti. I materiali previsti per la costruzione delle flange sono quelli previsti per la costruzione di tubi e pezzi speciali. Le flange devono avere un liner come quello dei tubi, sulle superfici a contatto con il fluido e la guarnizione.

La foratura delle flange è generalmente del tipo UNI, o secondo altro standard a richiesta. Le altre dimensioni sono a discrezione del produttore e devono essere dichiarate.

La massima sollecitazione assiale applicabili, il momento di serraggio dei bulloni e il tipo di guarnizione devono essere specificati.

#### 16.7.3 Giunto saldato testa/testa

Il giunto saldato testa-testa è utilizzato per la realizzazione di giunti di aggiustaggio, per collegare pezzi speciali non dotato di giunto a bicchiere o manicotto, o per interventi su condotte già posate e in genere dove non è possibile l'impiego di giunti di tipo meccanico.

Il giunto è una saldatura di tipo chimico, con ripristino della sezione resistente a mezzo di una fasciatura di mats e stuoie di vetri impregnate di resina. Il Produttore deve fornire esaurienti specifiche per la corretta esecuzione delle giunzioni.

In alternativa una giunzione testa-testa può essere realizzata a mezzo di giunti, a collare metallici, con guarnizione in gomma, dei tipi normalmente in commercio (Dresser, Straub, Vicktaulick, ecc.).

#### 16.8 Designazione

La designazione dei tubi in P.R.F.V. deve comprendere:

- Nome del fabbricante e nome commerciale del prodotto.
- Anno e mese di fabbricazione.
- Diametro nominale DN.
- Pressione nominale.
- Rigidezza specifica trasversale
- Eventuali altre indicazioni relative all'impiego della tubazione, o richiesta dal Committente.

#### 16.9 Prove e collaudi

Agli effetti dell'esecuzione delle prove di controllo ed accettazione, la fornitura viene suddivisa in lotti, costituiti da un numero di pezzi, o di metri, da definirsi tra le parti.

Il singolo lotto viene accettato se il numero di provini previsti per la verifica, supera la prova.

Se ancora una volta la prova non viene superata, il lotto viene rifiutato.

In particolare si precisa che:

- i tubi che risultassero fabbricati con materie prime non rispondenti ai requisiti richiesti saranno rifiutati indipendentemente dall'esito delle prove;
- i tubi mancanti delle marcature richieste saranno rifiutati;
- tutte le prove saranno eseguite su materiale che abbia raggiunto la completa polimerizzazione.

#### 16.9.1 Materie prime

##### 16.9.1.1 Resine

Nello stabilimento di fabbricazione delle tubazioni, si deve provvedere con apposite prove sistematiche al controllo delle seguenti caratteristiche di ogni partita di resina approvigionata:

Viscosità	ASTM D 2393
Numero di acido	DIN 53402
Curva esotermica	ASTM D 2471
Durezza Bar-Col	ASTM D 2583
Percentuale di stirolo	

I valori misurati devono rientrare nelle tolleranze previste dalle schede tecniche di collaudo che il produttore della resina deve inviare per ogni lotto fornito. In tali schede deve essere chiaramente indicato il tipo di resina, il nome commerciale e la quantità fornita, cui si riferisce la scheda di collaudo stessa.

##### 16.9.1.2 Fibre di vetro

L'accettazione delle fibre di vetro è subordinata ad un controllo visivo secondo criteri di accettazione previsti dal fornitore, che fornisce ad ogni consegna il relativo Certificato di Conformità ai seguenti standard:

Titolo	ASTM D 578
Umidità	ISO 3344
	ASTM D 2654
Perdita alla combustione	ISO 1887

16.9.2 Prodotti finiti

16.9.2.1 Esame visivo

Viene eseguito sul 100% dei campioni che devono risultare prive da tutti quei difetti (scheggiature, delaminazioni, bolle d'aria, porosità superficiali, fessurazioni, inclusioni di oggetti estranei, zone scarsamente impregnate di resina o prive di rinforzo) che, per la loro natura, grado, od estensione, possano in modo determinante inficiare la resistenza e l'affidabilità delle tubazioni.

Per quanto ottenibile commercialmente, le tubazioni devono essere uniformi in colore, opacità, densità, ed altre caratteristiche fisiche.

16.9.2.2 Controllo dimensionale

Viene eseguito sul 10% dei pezzi sottoposti al collaudo.

16.9.2.2.1 Diametro

Per diametro si intende la misura del diametro interno e o esterno, che si ricava come media di no. 4 misure a 45 c.a. tra di loro, effettuate con tubo posato su un piano orizzontale, con appoggio uniforme, e mantenuto in posizione fissa durante le misurazioni.

Lo strumento di misura deve avere una previsione pari ad almeno 0,1% della tolleranza prescritta.

16.9.2.2.2 Spessore

La misura dello spessore di un tubo o di parte di esso è la media di no. 10 o più misure eseguite in punti diversi scelti casualmente, a giudizio del collaudatore, fuori dalle zone a spessore variato per esigenza di montaggio o per altri motivi.

Lo strumento deve aver precisione di 0,2 mm per spessori inferiori a 10 mm, e di 0,4 mm per spessori superiori. Se si utilizzano comparatori, le punte devono avere raggio di curvatura  $R > 12,5$  mm.

16.9.2.3 Contenuto di stirolo residuo

Viene effettuata, su campioni sottoposti a prove distruttive, secondo la norma UNIPLAST 277. La percentuale di stirolo residuo deve corrispondere a quella prescritta dal fornitore della resina, per il tipo di catalisi utilizzata, a meno di 10% oppure a quanto prescritto dalle vigenti norme sanitarie, per tubazioni destinate al convogliamento di acqua potabile.

16.9.2.4 Prova idraulica

Viene eseguita nel 10% dei tubi sottoposti al collaudo.

La prova viene eseguita a temperatura ambiente ed a pressione pari a 1,5xPN, su tubazione sostenuta in modo uniforme lungo la sua lunghezza. Se il tubo ha giunti a bicchiere o manicotto, i tamponi di chiusura devono riprodurre la geometria del giunto, con le tolleranze più sfavorevoli.

La procedura di prova è la seguente:

- si monta il campione sull'attrezzatura di prova;
- si riempie il campione curando di espellere l'aria;
- si porta il campione alla pressione di prova per tre minuti, verificando che non si verifichino perdite attraverso la parete o nei giunti;
- si scarica la pressione, smonta il campione;
- ove possibile si verifica la presenza o meno di lesioni, all'interno del tubo.

La pressione deve essere misurata con uno strumento in grado di una precisione maggiore del 2% a fondo scala, fondo scala non superiore al 150% della pressione di prova, e risoluzione pari al 3% del fondo scala.

La prova è considerata valida e superata quando non si siano rilevate, senza ausilio di strumenti, perdite o lesioni di qualsiasi genere.

16.9.2.5 Prove distruttive

Tali prove si intendono anche come prove di qualificazione e verifica dei dati assunti per il progetto della tubazione. E quindi consigliabile che vengano eseguite all'inizio della fornitura su tubazioni di diametri e caratteristiche uguali a quelle della tubazione in fornitura, ad esclusione della prova di fessurazione e di tenuta del giunto, che possono essere eseguite anche su tubi di diametro differente, ma di caratteristiche tali da permettere una sicurezza ed agevole estrapolazione dei dati ai diametri effettivi, nel caso di diametri diversi da quelli ISO e di diametro superiore a 800 mm.

16.9.2.5.1 Prova di fessurazione

Viene eseguita su un campione per ogni diametro e classe dei tubi in collaudo, secondo ASTM D 1599, a meno della termostatazione. Il campione deve essere portato ad una pressione pari a 4xPN e tenuto per 15' a questa pressione senza che si manifestino perdite.

16.9.2.5.2 Resistenza assiale

Viene verificata, se richiesto, su un campione per diametro e classe di tubo, in accordo alle BS 5480 Parte 2, o UNI 9033.

Deve risultare una resistenza assiale, alla fessurazione del liner, pari almeno alla sollecitazione sviluppata da una sollecitazione interna pari a 2xPN, se non diversamente specificato.

16.9.2.5.3 Rigidezza trasversale

Viene eseguita su 3 campioni per ogni diametro e classe di tubazione in fornitura, in accordo alla norma ASTM D 2412, a meno della termostatazione.

Dalla prova si ricaverà l'indice di rigidità trasversale e la deflessione, a cui si verifica la fessurazione del liner o comunque lesioni nel campione.

Il campione scelto per la prova deve rispettare le seguenti tolleranze sullo spessore:

- in meno: 5%



- in più: 20%.

#### 16.9.2.5.4 Composizione del laminato

Viene eseguita sui campioni già utilizzati per altre prove distruttive, secondo ASTM D 2584, e serve a determinare il contenuto di resina e rinforzo nel laminato, e verificare la successione di stratificazione e la presenza di rinforzi vetrosi secondo quanto specificato.

I valori determinati devono corrispondere a quanto dichiarato dal produttore + il 5%.

#### 16.9.2.5.5 Prova di tenuta del giunto

Viene eseguita, se specificato, secondo ASTM D 1599 e con le condizioni di carico corrispondenti a quelle di esercizio, su un campione comprendente nella sua zona centrale un giunto, realizzato secondo le procedure standard del produttore.

Il campione viene portato ad una pressione pari a 4xPN (2xPN con sollecitazione assiale) e tenuto a tale pressione senza che si manifestino perdite nel giunto.

#### 16.9.3 Altre prove

Per ogni stock di tubazioni potrà prevedersi la prova distruttiva su un tubo. Inoltre la Direzione Lavori potrà eseguire altre prove presso i propri cantieri o Laboratori Ufficiali, per tali prove il produttore dovrà prestare la collaborazione necessaria e spedire opportunamente confezionati i campioni ed i materiali che la Direzione Lavori riterrà opportuno presso i laboratori ed i cantieri di prova.

#### 16.10 Pezzi speciali

I pezzi speciali (curve, tee, riduzioni, ecc.) in P.R.F.V. devono assicurare le stesse prestazioni garantite dal tubo.

Le dimensioni dei pezzi speciali corrispondono per gli spessori ai calcoli di dimensionamento, per i diametri di estremità a quelli dei tubi di corrispondente diametro nominale. Le altre dimensioni si conformano per quanto tecnicamente possibili, e compatibilmente con il sistema di giunzione, a quelle di corrispondenti pezzi speciali in acciaio, e devono essere indicate dal produttore.

##### 16.10.1 Costruzione

I pezzi speciali possono essere ricavati monoliticamente stratificando rinforzi vetrosi impregnati di resina su apposito stampo, oppure tagliando e saldando pezzi di tubazione. In particolare le curve possono essere ricavate a spicchi, con una deviazione tra tronchi adiacenti non superiori a 22,5.

##### 16.10.2 Giunti

La tipologia dei giunti è la stessa delle tubazioni.

#### 16.11 Calcoli statici

L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori i calcoli relativi ad ogni tronco di tubazione tendente alla verifica degli spessori delle tubazioni in relazione alle pressioni nominali ed i carichi esterni di progetto.

Tali calcoli, disegni, grafici dovranno essere firmati da un ingegnere iscritto all'albo e controfirmati dal responsabile dell'Impresa.

Il calcolo statico dei singoli elementi della tubazione dovrà essere eseguito considerando le massime sollecitazioni a cui saranno sottoposti gli elementi stessi nelle più onerose condizioni di esercizio e di prova in opera. Le sollecitazioni da determinare, a tubazione vuota ed a tubazione piena, saranno quelle massime indotte dal sovrapporsi degli effetti opportunamente considerati come agenti simultaneamente, nelle due condizioni a breve e lungo termine.

Dal calcolo dovrà risultare che queste sollecitazioni dovranno dare origine, nelle zone più sollecitate del manufatto (generatrice inferiore e superiore e reni), a deformazioni a lungo termine (50 anni), tali che il valore non sia mai superiore allo 0,4%.

##### a) Sollecitazioni di carattere normale

- massima pressione di esercizio, pari a quella cui sarà sottoposta la tubazione;
- peso proprio della tubazione e peso dell'acqua in essa contenuta;
- carico esterno del terreno di rinfianco e di ricoprimento per l'altezza massima e minima prevista sulla generatrice superiore del tubo;
- si assumeranno di norma i seguenti valori, quali peso specifico del terreno il valore medio risultante dalle prove effettuate. Quali altezze di ricoprimento rispettivamente: massima di m 3,00 e minima mt 1,50;
- eventuali maggiori o minori altezze di riempimento;
- sovraccarico mobile esterno dovuto al passaggio di un trattore agricolo, del peso di 2,5 tonn.

##### b) Sollecitazioni di carattere saltuario

- Massima pressione di prova in opera, pari a quella d'esercizio incrementata di 1/2.
- Variazioni termiche (per tubazione interrata piena o vuota: +10°C).

##### c) Sollecitazioni di carattere eccezionale

- depressione pari a 0,2 Atm nell'interno della condotta, provocata dal mancato funzionamento delle valvole di rientrata d'aria.

Nelle condotte interrate le sollecitazioni dovute ai carichi esterni, (spinta esterna verticale del terreno di ricoprimento, spinta esterna verticale prodotta dai sovraccarichi accidentali, etc.) saranno calcolate con l'aiuto delle formule classiche dell'ingegneria (Boussinessq, etc.).

#### 16.12 Posa in opera delle tubazioni

##### 16.12.1 Generalità

Sul fondo della trincea deve essere posato un letto costituito dai materiali di seguito indicati.

Detto letto avrà uno spessore minimo di 15 cm, e dovrà costituire per il tubo un supporto continuo lungo la sua intera lunghezza.

La superficie del letto dovrà essere uniforme e dovrà presentare dei vani in corrispondenza delle giunzioni. Questi vani saranno riempiti dopo l'installazione dei tubi.

Per la formazione del letto si farà uso di ghiaietto di fiume, ghiaia di frantoio o sabbia, con un contenuto di limo non superiore al 10%, qualora sia ritenuto idoneo anche il materiale di risulta degli scavi.

Le dimensioni del materiale costituente il letto non dovranno essere superiore al 10%.

Le dimensioni del materiale costituente il letto non dovranno essere superiori ai 18 mm.

Il letto dovrà essere compattato fino a raggiungere il 90% della sua densità massima prima dell'installazione del tubo, in modo da avere un modulo elastico pari a quello richiesto nelle condizioni di progetto ed installazione.

Le modalità di posa varieranno a seconda del tipo di giunzione e potranno seguire le seguenti procedure:

- posa ed allineamento delle barre di tubo sul letto ed esecuzione delle giunzioni all'interno della trincea.
- Posa sul letto di due o tre barre precedentemente saldate al di fuori della trincea.
- Posa ed allineamento delle barre di tubo lungo la trincea, al di fuori della medesima, esecuzione delle saldature in sequenza, quindi posa dei tubi saldati all'interno della trincea per mezzo di gru (solo per piccoli diametri).

#### 16.12.2 Riempimento

- Il materiale di riempimento della trincea dovrà essere lo stesso usato per la formazione del letto (massimo contenuto di limo 10% e massima dimensione 18 mm). L'altezza del riempimento dovrà arrivare fino a 150 mm al di sopra della generatrice superiore del tubo.
- Il riempimento dovrà essere posato in strati alti 150 mm fino al 70% del diametro del tubo, e alti 300 mm per la parte rimanente. Ogni strato dovrà essere compattato separatamente. L'altezza differenziale degli strati sui due lati del tubo dovrà essere limitata ad uno strato compattato. Durante la compattazione si dovrà evitare di colpire il tubo con pietre o altri oggetti estranei che potrebbero danneggiarlo.
- Il riempimento dovrà essere compattato fino ad un minimo di 90% della sua densità massima per ottenere un modulo elastico minimo del terreno come richiesto dalle condizioni di progetto.
- Durante la compattazione dovranno essere assicurati il riempimento e la compattazione delle zone al di sotto del tubo, per garantire la massima supportazione.
- Il riempimento sopra descritto dovrà essere ricoperto con terreno nativo fino a raggiungere il livello del terreno naturale.
- La compattazione potrà essere eseguita usando un compattatore a impulsi con un piatto di circa 100 mm di diametro o qualunque altro sistema idoneo. La compattazione in prossimità del tubo dovrà essere eseguita a mano per avere una buona compattazione senza danneggiare il tubo.

#### 16.12.3 Connessione con manufatti in cemento

Quando un tubo passerà attraverso un manufatto in cemento; si dovrà avvolgere con fascia di gomma (larga 100 + 200 mm e spessa 10 + 20 mm a secondo del diametro) il tubo in prossimità del punto di ingresso nel manufatto in cemento.

Inoltre in questo punto si dovranno operare i seguenti accorgimenti:

- a) letto: profondità minima non inferiore a 1 diametro per una lunghezza non inferiore a 2 diametri
- b) trincea: larghezza minima 3 diametri per una lunghezza non inferiore a 2 diametri.

#### 16.13 Prova idraulica in opera

Ultimata la posa la costruzione di eventuali blocchi di ancoraggio, e il rinterro del tratto di condotta, si può procedere alla prova idraulica in opera.

La prova di pressione in opera delle condotte viene condotta generalmente per tratte di 500 m.

Nel punto più depresso della tratta viene applicato un manometro idoneo alla lettura delle mezza atm.

La pressione viene applicata gradualmente, fino al raggiungimento della pressione di esercizio  $P_e$ , e mantenuta per 12 ore. Per la presenza di giunti che non assicurano continuità assiale e per le caratteristiche elastiche del materiale, possono essere necessari consistenti reintegri di acqua, prima della stabilizzazione della pressione.

Il valore della pressione viene poi incrementato fino al valore di prova in opera  $P_p = 1,33xP_e$ , con la seguente limitazione:

$$P_e + a_{br} < P_p < P_e + 8 \text{ bar}$$

Tale valore deve essere mantenuto, dopo la stabilizzazione per 12 ore.

La prova è ritenuta positiva se al termine di ciascun periodo il valore della pressione ha subito un decremento non superiore al 10% del valore di prova nelle prime due ore, ed un decremento non superiore al 2% nelle otto ore successive, oltre agli effetti delle variazioni termiche.

#### 16.14 Misurazioni e pagamenti

16.14.1 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura, il trasporto, il deposito in cantiere, il carico, lo scarico e lo sfilamento delle tubazioni, la preparazione dei pezzi speciali, la saldatura con tutti gli oneri inerenti: (materiali di consumo ed attrezzature); sono compresi altresì la posa in opera, lo sfrido, i pezzi speciali, le prove sui materiali, sulle saldature, sui prodotti finiti e sulle condotte in opera nonché tutti gli altri oneri che potessero sorgere per l'Impresa, per dare l'opera completa in ogni sua parte.

## Art. II-17 TUBAZIONI IN CLORURO DI POLIVINILE

#### 17.1 Generalità

Nel presente articolo sono indicate le prescrizioni che riguardano i tubi ed i raccordi di PVC (non plasticato) per il convogliamento di acque di scarico civili ed industriali e per acque meteoriche (nei limiti della resistenza chimica del materiale).

#### 17.2 Materiali

Il materiale base per la produzione dei tubi e dei relativi pezzi speciali di PVC dovrà presentare alla temperatura di 20°C le seguenti caratteristiche (Norme UNI 7441/75 e UNI 7442/75 per le tubazioni in pressione ed UNI 7447/75 per le tubazioni a pelo libero):

- a) proprietà fisiche:
  - massa volumica (UNI 7091.72) 1,37-1,45 kg/dmc
- b) proprietà meccaniche:
  - resistenza a trazione (a snervamento) (UNI 5819.66 ASTM D638) > 480 kgf/cm<sup>2</sup>
  - allungamento a trazione (a snervamento) (UNI 5819.66 ASTM D790) < 10%
  - modulo di elasticità a trazione (UNI 5819.66 ASTM D790) 30000 kgf/cm<sup>2</sup>
- c) **proprietà termiche:**
  - coefficiente di dilatazione termica lineare (UNI 6061.67) 0,06-0,08 mm/mc
  - colore specifico 0,24 Kcal/kg°
- d) proprietà elettriche:
  - conducibilità termica (DIN 52612) 0,13 Kcal/h m°
  - resistività superficiale UNI 4288.72 > 10<sup>12</sup> ohm cm
- e) additivi e stabilizzanti:

il materiale potrà essere additivato e stabilizzato con agenti anti invecchiamento. Il materiale dovrà essere stabile all'azione della luce.

17.3 Metodo di fabbricazione di tubi

I tubi dovranno essere realizzati per estrusione con adatte macchine.

17.4 Classi e dimensioni delle tubazioni per funzionamento a pelo libero

Le tubazioni di PVC tipo UNI 303 sono adatte al convogliamento di scarichi di acque di rifiuto civili ed industriali; esse sono suddivise in due classi (UNI 7447):

- tipo UNI 303/1
- tipo UNI 303/2.

Le condizioni di impiego normalmente previste possono essere così riassunte:

- Tipo UNI 303/1: temperatura massima permanente 40°C; massimo ricoprimento del terreno (misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo) è 6 m, se trattasi di scavo con sezione obbligatoria, 4 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza.
- Tipo UNI 303/2: temperatura massima permanente 40°C; massimo ricoprimento del terreno (misurato a partire dalla generatrice superiore del tubo) 4 m se trattasi di scavo con sezione obbligatoria, 2 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza.

Le tubazioni dovranno essere fornite in lunghezza di 6 m più la lunghezza del giunto incorporato.

Le dimensioni dei diametri nominali degli spessori, dei diametri interni e dei pesi unitari per ogni classe di tubi sono riportate nella Tabella che segue.

Per il calcolo dei pesi si sono considerati i seguenti parametri:

- massa volumetrica: 1.42 kg/dmc;
- spessore: pari a quello teorico maggiorato di metà della massima tolleranza ammessa dalla norma UNI 7447.

TIPO UNI 303/1			TIPO UNI 303/2			
Diam. Nomin mm.	Spess. Interno mm	Diam. mm	Peso Kg/m	Spess. Interno mm	Diam. mm	Peso Kg/m
110	3.2	103.50	1.54	2.2	103.50	1.54
125	3.2	118.50	1.76	2.5	118.50	1.76
160	3.9	152.24	2.70	3.2	153.08	2.41
200	4.9	190.35	4.20	4.0	191.61	3.66
250	6.1	236.99	7.06	4.9	239.51	5.72
315	7.7	298.63	11.19	6.2	301.78	9.09
400	9.8	379.22	18.05	7.9	383.42	14.48
500	12.2	474.18	28.05	9.8	479.22	22.69
630	15.4	597.46	44.54	12.4	603.97	35.82
710	17.4	673.26	56.67	14.0	680.40	45.89
800	19.6	758.64	71.89	15.6	767.04	57.60

*Le tolleranze sullo spessore e sul diametro esterno medio saranno conformi a quanto prescritto nella norma UNI 7447-75.*

I raccordi ed i pezzi speciali in PVC dovranno rispondere alle caratteristiche contenute nelle norme UNI 7442-75.

17.5 Sistemi di giunzione e loro esecuzione

17.5.1 Giunti a bicchiere e/a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizione elastomeriche

Le operazioni per realizzare la corretta messa in opera del giunto sono:

- a) verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- b) provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- c) segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
  - si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta,
  - si ritira il tubo non meno di 10 mm,
  - si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- d) inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;
- e) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa e lubrificante a base di silicone, ecc.);
- f) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

17.5.2 Giunti a bicchiere e/a manicotto del tipo scorrevole ottenuti mediante incollaggio

- a) verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI citate;
- b) verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- c) pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata o solventi adeguati; Molti incollaggi difettosi sono imputabili alla cattiva esecuzione di questa operazione;
- d) introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere. Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante;
- e) assicurarsi che il collante impiegato non sia un adesivo ma realizzi una saldatura chimica;
- f) spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere;
- g) introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato. Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile attenersi alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

17.5.3 Giunto a serraggio meccanico con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche

17.5.3.1 Giunto a serraggio meccanico tipo "Gibault"

Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la lunghezza utile fra le due guarnizioni sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi.

Provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurarsi che esse siano integre, infilare le due estremità del giunto meccanico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza però che vengano a contatto fra di loro; infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

#### 17.5.3.2 Giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio

- a) Tagliare il tubo nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;
- b) separare le parti del raccordo e montarle sul tubo; prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio disposto con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
- c) infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastometrica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi si dovrà lubrificare con acqua saponata o vaselina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastometrica;
- d) accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

#### 17.5.4 Giunto a flangia libera con collare di appoggio o fissa

Anche per questo tipo di giunto si tenga conto di quanto indicato al punto 17.5.3.1.

- a) Infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
- b) unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto al punto 17.5.2;
- c) disporre la guarnizione elastometrica nell'apposita scanalatura del collare;
- d) bullonare effettuando il serraggio a croce

#### 17.6 Prove e collaudi

A completamento di quanto più sopra specificato, per le prove e collaudo sui materiali valgono le seguenti norme:

UNI 7448.75: tubi di PVC rigido (non plastificato).

Metodi di prova

UNI 7449.75: raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato).

Metodi di prova.

Le prove saranno eseguite da un Istituto ufficiale specializzato, a giudizio della Direzione Lavori ed in presenza di un suo rappresentante, sia sui prodotti di una stessa partita giacenti presso il fabbricante, sia sulle tubazioni giacenti in cantiere o finite in opera.

I campioni prelevati per le prove saranno numerati, marcati, catalogati e registrati in apposito registro ed i certificati emessi dall'Istituto dovranno riportare, oltre i risultati, la data di esecuzione delle prove, il numero dei campioni e quant'altro serve ad identificare le partite di fornitura.

L'Impresa dovrà fornire a sue spese la mano d'opera e l'assistenza necessaria (prelievo e fornitura dei campioni, trasporto all'Istituto ecc.) apparecchiature per prove in cantiere, per l'esecuzione delle prove stesse.

Tutti gli oneri derivanti dalle operazioni per prove e collaudi, nonché il costo delle prove presso l'Istituto, saranno a carico dell'Impresa.

#### 17.7 Certificati di prova e di qualità

I certificati di prova e qualità sono emessi da Istituto Ufficiale e presentati all'Impresa, saranno ammessi qualora il fabbricante dei tubi in P.V.C. sia in grado di dimostrare l'uniformità nel tempo della propria produzione.

In ogni caso non saranno ammessi certificati risalenti ad oltre un biennio precedente la data di fornitura e subordinati alla dimostrazione che i tubi vennero prelevati e contrassegnati da un delegato dell'Istituto in cui sono state eseguite le prove.

L'accettazione di tali certificati non esclude che, a giudizio della Direzione Lavori, possano venire eseguite ulteriori prove in cantiere.

#### 17.8 Collaudo in opera

La prova si intende riferita alla condotta posata in opera con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni, intendendo quindi escluso qualsiasi altro accessorio idraulico tipo: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc..

La prova idraulica in opera dei tubi di PVC sarà effettuata su tratte di lunghezza fino a 1000 m.

Dovrà innanzitutto essere realizzato un opportuno ancoraggio della condotta nello scavo, mediante il parziale riempimento con terra vagliata, che lasci i giunti scoperti ed ispezionabili e/o con blocchi di ancoraggio in calcestruzzo.

Ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi e dei giunti stessi sottoposti a pressione.

Per le prove di tenuta idraulica delle tratte funzionanti a pelo libero si rimanda a quanto prescritto nel paragrafo "Posa in opera delle tubazioni". Per le tratte funzionanti a pelo libero si rimanda a quanto prescritto nel paragrafo "Posa in opera delle tubazioni".

#### 17.9 Posa in opera delle tubazioni

Per le tubazioni in PVC il fondo dello scavo che dovrà essere stabile ed eseguito secondo le norme specifiche dell'art. - Posa in opera delle tubazioni, sarà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti a creare un piano d'appoggio continuo per tutta la lunghezza del tubo.

La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente a permettere una cavetta del fondo ed il collegamento della tubazione.

Prima della posa in opera del tubo sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia, o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 10 cm e che non contenga pietruzze, sul quale verrà posto il tubo che sarà rinfiancato almeno 20 cm per lato e ricoperto con il medesimo materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

#### 17.10 Misurazioni e pagamenti

Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno valutate in base alla lunghezza di tubazioni effettivamente messa in opera compreso la lunghezza delle curve, collari, derivazioni, immissioni e riduzioni.

17.10.1 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano per ogni diametro la fornitura e messa in opera delle tubazioni in cloruro di polivinile rispettivamente dei tipi 303/2 e 303/1.

Sono compresi nel prezzo agli oneri per la fornitura, trasporto, il deposito in cantiere, il carico, lo scarico e lo sfilamento delle tubazioni, la preparazione dei pezzi speciali, la formazione dei giunti con resine poliuretatiche; sono compresi altresì nel prezzo la posa in opera, lo sfilamento, i pezzi speciali di linea, le prove sui materiali e sui giunti, sui prodotti finiti e sulle condotte in opera nonché tutti gli altri oneri che potessero sorgere per l'Impresa per dare l'opera completa in ogni sua parte.

17.10.2 La fornitura e posa in opera di pezzi speciali in cloruro polivinile, compresi tutti gli oneri di cui al punto 17.10.1 verrà compensata con i coefficienti intermedi di valutazione a metro di tubo del corrispondente diametro di seguito riportati:

mezzo tubo	=	0,75
curva	=	2
braga	=	2
innesto a 45°	=	2,5
tappo di chiusura	=	0,70
sifone Tipo Firenze	=	9.

## Art. II-18 POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI, ANCORAGGI, PROVE DI TENUTA

### 18.1 Generalità

Prima della posa delle tubazioni, l'Impresa procederà al ricontrollo del tracciamento e dei capisaldi dei condotti secondo i profili altimetrici e planimetrici di progetto, approvati dalla Direzione Lavori e con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione Lavori stessa.

Le condutture dovranno risultare rettilinee ed a pendenza costante fra vertice e vertice.

L'Impresa procederà quindi, con l'ausilio di stadie, canne graduate e livello a cannocchiale, al picchettamento dei vertici e dei tratti rettilinei della tubazione sul fondo degli scavi.

Con riferimento a detti picchetti verrà ritoccato e perfettamente rettificato il fondo dello scavo, predisponendo ove previsto, l'eventuale aggettamento dell'acqua e l'eventuale letto di posa.

Verranno quindi predisposti trasversalmente allo scavo delle dime o delle modine di riferimento su cui verranno tracciati con precisione l'asse dell'allineamento tra vertice e vertice nonché una distanza costante sul piano di posa per il controllo delle livellette delle tubazioni.

I tubi verranno calati nella trincea con mezzi adeguati a preservare l'integrità sia della struttura che del rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni facendo riferimento ad un filo armonico teso fra modina e modina. Nell'operazione di posa si deve evitare che entrino nell'interno della condotta detriti o corpi estranei di qualunque natura o che venga danneggiata la superficie interna del tubo.

Prima di essere calati nelle trincee, tutti i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno dalle materie che eventualmente vi fossero depositate, quindi saranno controllati per accertare che non vi siano rotture, crepe, soffiature o camere d'aria. Ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e allineato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti di tracciato fissati in modo da corrispondere perfettamente all'andamento planimetrico ed altimetrico del progetto.

In particolare non saranno ammesse derivazioni dall'asse o contropendenze. Nel caso che nonostante tutto questo si verificassero, l'Impresa dovrà rettificare la tubazione, compreso la rimozione del tratto già posato e ricostruirlo nel modo prescritto. Tutti i maggiori oneri derivanti da queste operazioni saranno a totale carico dell'Impresa.

Nessun tratto di tubazione deve essere posato in orizzontale. I bicchieri debbono essere rivolti verso i punti di quota maggiore. I tubi debbono essere disposti in modo da poggiare sul sottofondo previsto per tutta la loro lunghezza.

Durante la fase di posa in opera delle tubazioni il fondo dello scavo dovrà rimanere all'asciutto e non si procederà ai rinfianchi o al ricoprimento se prima la tubazione non sia stata provata idraulicamente. Durante il compattamento della sabbia o del calcestruzzo di rinfiango si dovrà assolutamente evitare di spostare il tubo dall'asse di progetto. La sabbia per i sottofondi, rinfianchi e coperture, sarà conforme a quanto prescritto per gli inerti.

Ogni onere connesso alla posa in opera di tubazioni in presenza di altri servizi (sostegni provvisori, puntellamenti, cautele e rallentamenti, ecc.) è a carico dell'Impresa, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

### 18.2 Giunti ed ancoraggi

L'esecuzione delle giunzioni dei tubi siano esse di tipo a bicchiere o a manicotto, quando non specificatamente indicato dal fabbricante dei tubi, avverrà come segue:

- si puliscono accuratamente le superfici sia esterne che interne dei giunti e degli anelli di tenuta in gomma o in materiali polimero; si lubrificano con prodotti adatti le sedi del giunto;
- si traccia sulla parte esterna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere o dal manicotto, diminuita di un massimo di 10 mm;
- si esegue il centraggio del tubo da imboccare con il manicotto od il bicchiere, e si introduce a mezzo di leve o di tiranterie la canna nel manicotto o nel bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano frontale del giunto in oggetto. Questa posizione non dovrà essere oltrepassata.

I giunti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica. Se durante la prova idraulica si verificassero delle perdite, l'Impresa dovrà smontare, riparare e/o a giudizio della Direzione Lavori sostituire gli elementi del giunto. La prova di tenuta idraulica delle tubazioni destinate a funzionare a pelo libero si esegue di norma su una tratta compresa fra le due camerette chiudendo le estremità della tubazione con otturatori muniti di raccordi per la introduzione dell'acqua e l'evacuazione dell'aria.

La prova di tenuta ha esito positivo quando, fissata la quota piezometrica del riempimento al livello stradale e comunque non inferiore a 3 m, rispetto al fondo tubo, si determinano perdite misurate nell'arco di tempo di almeno 1 ora, inferiori a 0,2 litri per mq di superficie interna e per ora. Le spinte che si esercitano sulle pareti interne del tubo in corrispondenza dei cambiamenti di direzione (orizzontali e verticali), o di sezione, debbono essere contrastate con adatti ancoraggi in calcestruzzo, all'occorrenza anche armato.

### 18.3 Misurazioni e pagamenti

I calcestruzzi e la sabbia di sottofondo di rinfiango e di copertura delle tubazioni, saranno misurati per volume in base alle sezioni di progetto o alle disposizioni della Direzione Lavori impartite durante l'esecuzione dei lavori.

Non saranno tenuti in conto i maggiori volumi per esecuzione di scavi fuori delle linee di progetto. I calcestruzzi ed i ferri d'armatura saranno compensati con i relativi prezzi di Elenco. I giunti sono compresi nei prezzi delle relative tubazioni.

18.3.1 Il prezzo dell'elenco Prezzi compensa la fornitura e la messa in opera di sabbia per sottofondo, rinfiango e copertura delle tubazioni. Sono compresi altresì nel prezzo gli oneri per il carico e trasporto, il deposito in cantiere, lo sfilamento lungo gli scavi e la formazione dei sottofondi, il compattamento, tutte le attrezzature necessarie, le eventuali casseforme temporanee di contenimento della sabbia, i rinfianchi, la copertura e qualsiasi altro onere che potesse sorgere per l'Impresa per dare l'opera finita.

18.3.2 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la fornitura e la messa in opera di calcestruzzo a 1,5 q.li di cemento tipo R 325 per sottofondo e rinfiango tubazioni. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di cui al punto 18.3.1.

- 18.3.3 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la fornitura e la messa in opera di ghiaietto per rinfianco e la copertura delle tubazioni. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di cui al punto 18.3.1.
- 18.3.4 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la fornitura e la messa in opera di tubazioni in PVC in barre da 3,00 m per la presenza di sottoservizi nello scavo. Nel prezzo sono compresi gli oneri per il carico e trasporto, lo stoccaggio, lo sfilamento lungo gli scavi, lo sfrido, nonché tutti gli altri oneri che potessero sorgere per l'Impresa per dare l'opera completa in ogni sua parte.
- 18.3.5 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa con valutazione a m, i maggiori oneri derivanti dalla posa delle tubazioni su strade di larghezza inferiore a 2,5 m (viottoli), limitate da costruzioni, e/o di pendenza superiore al 20%, tali da non consentire la posa delle tubazioni con gli usuali mezzi. Il prezzo verrà applicato su insindacabile giudizio della Direzione Lavori e dietro ordine scritto della medesima.
- 18.3.6 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa con valutazione a m, i maggiori oneri derivanti dalla posa delle tubazioni in zone montane, tali da non consentire la posa delle tubazioni con gli usuali mezzi. Il prezzo verrà applicato su insindacabile giudizio della Direzione Lavori e dietro ordine scritto della medesima.
- 18.3.7 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a corpo la formazione di ancoraggi in calcestruzzo armato di qualsiasi forma e dimensione per tubazioni di qualsiasi pressione d'esercizio, rispettivamente in zone accessibili o non accessibili con mezzi meccanici con impasto, in questo caso, anche formato a mano. Il disegno esecutivo dei singoli ancoraggi verrà concordato con la Direzione Lavori. Il prezzo comprende scavi, rinterri, calcestruzzi, ferro d'armatura, sistemazioni esterne, ecc.
- 18.3.8 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa con valutazione a n° la formazione di sostegni in acciaio, spessore 20 mm, saldati alla tubazione. Nel prezzo sono compresi la fornitura e posa del materiale, il nolo di saldatrice ad arco elettrico, il ripristino del rivestimento del tubo, la verniciatura della lastra con lo stesso materiale e quant'altro occorra per dare l'opera finita in tutte le sue parti.
- 18.3.9 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a mq la fornitura e posa in opera di tessuto tecnico geosintetico (geotexte) in polietilene ad alta densità come strato antierosione e anticontaminante. Sono compresi nel prezzo la stesura come da disegni di progetto, ed in mancanza, come da disposizione della Direzione Lavori, i sormonti, gli sfridi ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

## Art. II-19 MANUFATTI PER FOGNATURE: CAMERETTE E CHIUSINI

### 19.1 Generalità

I pozzetti di raccordo semplici o sifonati, i pozzetti stradali, le camerette di ispezione, saranno in calcestruzzo semplice o armato delle dimensioni e della classe di calcestruzzo indicata nei disegni di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

I pozzetti di raccordo ed i pozzetti stradali potranno essere in calcestruzzo Classe B1 vibrocompresso di produzione commerciale. Saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo Classe D.

Tutti i manufatti dovranno corrispondere ai disegni di progetto o a quelli delle ditte costruttrici, preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

### 19.2 Camerette

#### 19.2.1 Camerette in calcestruzzo

Le camerette d'ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere verranno gettate in opera: saranno armate in base alle specifiche sollecitazioni e munite di camino di accesso dalla superficie. Nell'interesse dell'Amministrazione ed a giudizio della Direzione Lavori potranno anche essere impiegate camerette prefabbricate.

Quando si debba realizzare un cambiamento di sezione, le dimensioni della cameretta corrispondono a quelle del condotto di diametro maggiore.

Il fondo delle camerette verrà costruito contemporaneamente alla posa ed alla realizzazione del condotto, previa la costruzione di adatte fondazioni sottostanti al piano di posa del collettore. Le parti pedonabili delle camerette saranno rivestite in gres antidrucciolo con sigillatura in mastice antiacido oppure in vernice protettiva per pavimentazioni. Le camerette dovranno essere intonacate con malta di cemento liscio a ferro oppure rivestite in tutto o in parte con i materiali indicati in progetto e con le modalità precisate all'Art. 24 del presente Capitolato.

L'innesto del condotto nelle camerette dovrà essere eseguito secondo le modalità indicate nei disegni di progetto specie nel caso che queste debbano fungere da blocco di ancoraggio. Le scalette di accesso saranno in ferro zincato o in ghisa protetta da vernice antiacida.

#### 19.2.2 Camerette in polietilene con rivestimento esterno in calcestruzzo

Le camerette d'ispezione di linea, quelle con salti di fondo e le camerette speciali saranno realizzate nella parte esterna in calcestruzzo e con le modalità descritte ai punti 19.1 e 19.2.1.

La parete interna delle camerette sarà realizzata in polietilene di spessore non inferiore ai 20 mm e sarà ancorata al calcestruzzo del fondo.

Il fondo interno in polietilene sarà modellato secondo i disegni di progetto o in accordo con le indicazioni della Direzione Lavori e saldato alla parete.

### 19.3 Chiusini

Tutti i prodotti, per carreggiata o per marciapiede, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 124.

#### 19.3.1 Chiusini per camerette

Di norma, per la chiusura dei camini di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in acciaio o in ghisa grigia o in ghisa sferoidale. La ghisa grigia sarà conforme alle norme G15 UNI 5007 ed ISO/R 185. L'acciaio sarà conforme alle norme ISO 3755 e UNI 7070. La ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle Norme UNI 4544 (2/79), ISO 1083 (1,76) e NF A 32-201 (9/76).

Tutti i chiusini dovranno corrispondere ai disegni-tipo. In modo particolare si prescrive che:

- le superfici di appoggio del coperchio con il telaio siano lavorate con un utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento;
- il coperchio sia allo stesso livello del telaio, non essendo tollerata alcuna differenza di altezza fra i due pezzi;
- il gioco tra coperchio e telaio non sia inferiore al 4% né superiore al 15% di quello prescritto;
- esistano fori di aerazione e di sollevamento la cui superficie minima sia conforme alle norme UNI EN-R4.

Il chiusino dovrà essere solidamente appoggiato ed ancorato alle strutture in calcestruzzo, progettato per un carico di prova rispondente alla distinta sotto riportata:

- su strade statali e provinciali, aree con intenso traffico di scorrimento 600 KN
- su strade comunali e private a circolazione normale 400 KN

- su banchine di strade pubbliche e parcheggi 250 KN
- su marciapiedi e zone con traffico pedonale 125 KN

Per carico di prova s'intende quel carico che provoca la prima fessurazione del materiale del chiusino.  
Su ciascun elemento dovrà essere indicato, ricavato nella fusione, il carico che può sopportare come sopra descritto.

#### 19.3.2 Chiusini e griglie per pozzetti di scarico di acque stradali

Normalmente salvo casi particolari, a giudizio della Direzione Lavori, i chiusini e le griglie dovranno essere garantiti, per ciascuno degli impieghi sottoelencati, al carico di prova, da indicare, ricavato in fusione, su ciascun elemento:

- su strade statali e provinciali, aree con intenso traffico di scorrimento 600 KN
- su strade comunali e private a circolazione normale 400 KN
- su banchine di strade pubbliche e parcheggi 250 KN

I chiusini e le griglie dovranno essere costruiti con la medesima accuratezza dei chiusini per le camerette.

#### 19.4 Prove e collaudi sui chiusini e griglie

I materiali ed i chiusini o griglie completi saranno sottoposti a prove per controllare la rispondenza ai requisiti richiesti. Almeno 3 campioni per ogni 100 saranno sottoposti a prove.

Le modalità di prova e l'Istituto presso cui verranno eseguite saranno indicate dalla Direzione Lavori.  
Il costo delle prove e gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa.

#### 19.5 Misurazioni e pagamenti

##### 19.5.1 Generalità

Gli elementi prefabbricati e le camerette gettate in opera saranno valutati, a giudizio della Direzione Lavori, per ogni unità in opera ovvero a mc di cubatura interna ovvero a misura con i prezzi di Elenco. I manufatti in ghisa saranno valutati a peso e le particolari strutture gettate in opera saranno valutate e pagate voce per voce con i prezzi degli articoli corrispondenti dell'Elenco Prezzi.

I prezzi per i chiusini e per i prefabbricati compensano la fabbricazione, la fornitura, carico, scarico ed il trasporto, il deposito in cantiere, lo sfilamento lungo la condotta, la posa in opera, comprese le sigillature ed i raccordi, le finiture, il rinterro, le prove e qualsiasi altro onere che possa sorgere per l'Impresa per dare l'opera finita.

19.5.2 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a n° la fornitura e la posa in opera di camerette prefabbricate in cls o in calcestruzzo armato complete di fondo, prolunghe e soletta carrabile di base ed in accordo con quanto indicato nei rispettivi articoli di Elenco Prezzi. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di cui al punto 19.5.1. Sono escluse dal prezzo le prolunghe aggiuntive per i pozzetti 80x80 e 100x100 cm ed il chiusino che saranno compensati a parte.

19.5.3 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a n° la fornitura e posa in opera di cameretta in cls o in calcestruzzo armato, di sezione interna quadrata o rettangolare da porre sotto terra.

Il prezzo comprende la fornitura e posa del fondo, se richiesto, e della soletta nonché l'eventuale maggior scavo rispetto le sezioni obbligate di progetto, i pezzi speciali ed ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

19.5.4 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a n° la fornitura e posa in opera di cameretta d'ispezione circolare prefabbricata, in calcestruzzo vibrocompresso R 400, per fognatura del tipo Komplet o similari a norma DIN 4034, diametro interno 100 o 120 cm, spessore minimo delle pareti 9 cm. Completa di base dello spessore di 14 cm con fondello trattato con resina epossidica pura, dello spessore di 1000 micron, con innesti per le tubazioni realizzati con guarnizione in gomma a norma DIN 4060, di riduzione tronco conica a cm 62,5 oppure di soletta con foro d'ispezione calcolata per carichi di 1ª categoria e gradini in ghisa o in acciaio antiscivolo e di prolunghe in calcestruzzo vibrato dello spessore minimo di 9 cm con incastrò a bicchiere e guarnizione in neoprene affinché le camerette DN 100 cm raggiungano un'altezza interna netta di 1,30 m e quelle di DN 120 cm 1,50 m. Tutti gli elementi dovranno essere sigillati con cemento plastico per garantire la perfetta tenuta. Nel prezzo è compreso inoltre il maggior scavo rispetto alle sezioni di progetto, il trasporto, lo scarico l'accatastamento in cantiere, lo sfilamento, la posa su base d'appoggio di calcestruzzo magro, i rinfianchi in materiale incoerente. Sono escluse dal prezzo le prolunghe e il chiusino che saranno compensati a parte.

19.5.5 I prezzi compensano a cm la fornitura e posa in opera di prolunghe prefabbricate in cls, calcestruzzo armato e calcestruzzo vibrato per camerette.

Sono inclusi nel prezzo la fornitura, il trasporto, lo scarico, l'accatastamento a piè d'opera del materiale, i noli dei macchinari, la mano d'opera per la posa e l'assemblaggio con la cameretta, le stuccature, le sigillature e quant'altro occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte.

19.5.6 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a mc la formazione di camerette d'ispezione gettate in opera in conformità ai disegni ed ai computi metrici di progetto.

Il prezzo compensa gli inerti, il cemento, il confezionamento, il sollevamento, il trasporto ed il getto del calcestruzzo a qualsiasi profondità, nonché la vibratura.

Sono pure compresi il calcestruzzo per la formazione del sottofondo, il maggior scavo rispetto alle sezioni obbligate di progetto, il ferro di armatura, l'intonaco di cemento liscio con la realizzazione della finitura corrispondente F4 per le superfici interne, le casseforme interne ed esterne, l'esecuzione del getto, la modellazione del fondo, l'applicazione di rivestimenti protettivi con vernici compresi gli oneri derivanti da sfiati, tiranti, chioderia, banchinaggi, puntellamenti, disarmo, pulizia e sono inoltre compresi i getti di 2a fase per la formazione della banchina d'appoggio. Nonché tutti gli oneri di cui al punto 19.5.1, esclusa la fornitura e posa del chiusino.

19.5.7 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a n° la formazione di camerette per dissipazione di energia, con ingresso del liquame tangenziale realizzato con spezzone di tubo in P.E.a.d. saldato alla parete della cameretta, pareti della cameretta in polietilene spessore non inferiore a 20 mm e diametro massimo 80 cm con fondo conico diametro 20 cm e raccordo alla tubazione in uscita con gomito in P.E.a.d. saldato allo stesso raccordo conico.

Sono inclusi nel prezzo la base di appoggio e il rivestimento delle pareti in calcestruzzo tipo B, la soletta di copertura carrabile predisposta per l'ispezione, l'eventuale torrino e ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. E' escluso il chiusino.

19.5.8 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a m la formazione di camerette d'ispezione, quelle con salti di fondo e le camerette speciali con ingresso ed uscita realizzati con spezzoni di tubo in P.E.a.d. saldati alla parete della cameretta in polietilene spessore non inferiore a 20 mm.

Sono inclusi nel prezzo la formazione e posa del fondo modellato in polietilene saldato alla parete, il rinfianco delle pareti in calcestruzzo tipo B, la sigillatura degli innesti con materiali speciali a tenuta. Restano esclusi dal prezzo la formazione di fondo, soletta, torrino e chiusino.

19.5.9 Con i prezzi si compensano a n° la formazione di fondo, soletta e camino delle camerette.

La soletta carrabile sarà in calcestruzzo armato dello spessore minimo di 15 cm predisposta per l'ispezione. L'eventuale torrino e il fondo saranno in calcestruzzo tipo B e dovranno essere conformi ai disegni di progetto o alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Il prezzo comprende tutti gli oneri per dare il lavoro finito a regola d'arte. Resta escluso la fornitura e posa del chiusino che sarà compensato a parte.

19.5.10 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a m la formazione di camino di accesso alle camerette d'ispezione, realizzato sia in mattoni pieni che in calcestruzzo armato. Nei prezzi sono compresi tutti gli oneri di cui ai punti 19.5.1 e 19.5.5.

19.5.11 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a n° la fornitura e la posa in opera di caditoie stradali sifonate e per marciapiede, misure interne 45x45x110 cm, con fondo e tre elementi prefabbricati in cemento, compreso sifone ed allacciamento con tubi in cemento Ø 15 cm per una lunghezza massima del condotto principale di 10 mt, compreso il chiusino in ghisa tipo stradale (vedi punto 19.3 e 19.4).

19.5.12 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano al kg la fornitura e posa di chiusini e griglie in ghisa grigia tradizionale ed in ghisa sferoidale. Resta inteso che comunque il peso del singolo elemento dovrà essere sottoposto alla preventiva approvazione da parte della Direzione Lavori. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di cui al punto 19.5.1

19.5.13 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a n° la formazione di camerette in calcestruzzo armato tipo B delle dimensioni interne 1,50x0,30x0,75 m per allacciamenti alle utenze private con pareti, fondo e soletta idonea all'ispezione di spessore rispettivamente di 20 cm e 10 cm.

Nel prezzo sono inclusi la fornitura e posa in opera di pezzi speciali in PVC, il sifone standard o tipo Firenze e i tronchetti posti in entrata ed uscita lunghi 50 cm idonei a ricevere l'allacciamento privato e l'allacciante alla fognatura di diametro massimo di 160 mm.

Il prezzo comprende, inoltre, lo scavo, il rinterro, il calcestruzzo, le casseforme, il ferro d'armatura, il chiusino ed ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

19.5.14 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a m, la fornitura e posa di allacciante in PVC fino a un diametro massimo di 160 mm.

Il prezzo comprende lo scavo sia a mano che a macchina, il condotto in PVC, i pezzi speciali di collegamento del pozzetto alla fognatura ed i pezzi speciali per l'allacciante, il sottofondo, il rinfianco ed il ricoprimento del tubo, il rinterro con materiale arido di cava, il ripristino della sede stradale e dei marciapiedi ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

19.5.15 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a m, la formazione di griglie in calcestruzzo armato tipo B, della dimensioni interne di 0,35x0,50 m e di lunghezza variabile, per captazione acque meteoriche.

Lo spessore del fondo e delle pareti sarà di 25 cm, il prezzo comprende lo scavo sia a mano che a macchina, il rinterro, il calcestruzzo, le casseforme, il ferro d'armatura, la fornitura e posa di tubo in PVC di diametro massimo 125 mm con curva o sifone per lo smaltimento delle acque lungo 5 m, la posa di manufatti provvisori per il transito dei veicoli, il ripristino della sede stradale ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Sono esclusi dal prezzo la fornitura e posa della griglia e del telaio che saranno pagati a parte.

## Art. II-20 RIVESTIMENTI PROTETTIVI CON VERNICI

### 20.1 Generalità

Per la protezione da agenti altamente aggressivi di superfici metalliche, di calcestruzzi o di intonaci è previsto l'uso di vernici a pennello, a spruzzo o a frattazzo, con proprietà spaccatamente antiacide ed antiaggressive.

Detti prodotti sono normalmente suddivisi in vari tipi, in funzione della natura degli aggressivi e della loro concentrazione, nonché in funzione delle strutture da proteggere.

Verranno adottate resine fenoliche modificate, per protezione di superfici esposte a liquidi con concentrazioni pari al 20% di acido cloridrico ed al 5% di soda caustica.

Nel caso in cui le concentrazioni degli aggressivi, sempre intese per aggressioni dirette, non siano superiori al 20% di acido cloridrico e al 5% di soda caustica, verranno utilizzate vernici a base epossidica.

Le vernici da utilizzare nei lavori di verniciatura saranno previamente approvate dalla Direzione Lavori.

### 20.2 Vernici fenoliche

#### 20.2.1 Vernici di base o primer

*Sarà una resina fenolica modificata, con indurente e mica da aggiungersi prima dell'uso, e verrà adottato come primer fondamentale per sistemi di rivestimento fenolico a contatto con agenti chimici molto aggressivi. Dovrà avere un eccellente ancoraggio su calcestruzzo e metalli in genere.*

Spessore minimo del film per strato = 200 micron.

Metodo di applicazione: a spruzzo; su superfici ridotte può essere applicato a rullo o a pennello.

Tempi di essiccamento fra gli strati: 18 ore a 24°C oppure 12 ore a 32°C.

#### 20.2.2 Vernici di finitura

Sarà anch'essa formata da una resina fenolica modificata con indurente da aggiungersi prima dell'uso.

Da applicarsi sul primer pulito ed asciutto, a completamento del ciclo di verniciatura.

Spessore del film per strato : 200 Micron

Metodo di applicazione: come al punto 20.21.1

Tempo di essiccamento tra gli strati: almeno 18 ore a 24°C

#### 20.2.3 Vernice protettiva per fondo fogna e pavimenti

Sarà formata da resina fenolica modificata con indurente e biossido di silicio, da aggiungersi prima dell'uso per proteggere i fondi ed i pavimenti da aggressivi chimici e dall'usura.

E' preferibile usare come primer uno strato della vernice di base descritta al punto 20.2.1

Spessore del film per strato : 2÷300 Micron.

Metodo di applicazione: a frattazzo

Tempo di polimerizzazione: 2 giorni con temperatura da 24 e 32°C.

### 20.3 Vernici epossidiche

#### 20.3.1 Definizione del prodotto da impiegarsi



Il materiale impiegato sarà un sistema sintetico liquido bicomponente costituito da un "prodotto base" formulato con resine epossidiche di tipo aromatico liquide senza solvente, coreticolate con "prodotto indurente" (con eventuale "prodotto accelerante" se indicato dal fabbricante). Il sistema "pronto all'uso" deve risultare privo di solventi, privo di diluenti reattivi o normali, privo di plastificanti e deve possedere la giusta "tixotropia" tale da permettere l'ottenimento di films ad alto spessore senza difetti di colatura.

La rispondenza del sistema a quanto sopra esposto verrà verificata con le seguenti modalità di riscontro:

- 20.3.1.1 Determinazione della densità dopo maturazione completa (7 gg. a 23+2°C ed umidità relativa del 65+5%).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di :1,6+0,1 kg/dmc.
- 20.3.1.2 Determinazione del punto Martens (secondo norma UNIPLAST-UNI 4281 ottobre 1939, con apparecchiatura Heat Resistance Tester Type Martens).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di 37+1°C.
- 20.3.1.3 Determinazione del residuo secco (secondo norma UNICHIM n° 79/1969 ove si modifichi in questa il valore della temperatura di prova che passerà dai 160°C descritti ai richiesti 120°C).  
L'accettazione del prodotto darà legata all'ottenimento di un residuo in peso maggiore del 98%.
- 20.3.1.4 Determinazione della resistenza chimica del film indurito e stagionato: si impiegheranno n° 3 provini con le seguenti caratteristiche:  
a) provino cilindrico in ferro del diametro di mm 25 avente la punta opportunamente arrotondata onde evitare la presenza di spigoli ed angoli vivi;  
b) sabbatura di detto provino e metallo bianco SA3;  
c) applicazione di sistema epossidico come sopra specificato fino ad ottenere uno spessore di 400 film secco;  
d) periodi di indurimento e stagionatura 30 giorni a temperatura ambiente di 20°-25°C (immersione dei provini in soluzione di acido solforico al 20% alla temperatura di 50°C per la durata di 30 giorni).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'assenza di attacco (bolle).
- 20.3.1.5 Determinazione dell'adesione su calcestruzzo (secondo normative del Laboratoire Central des Ponts et Chaussées "Mesure de l'aderence de Chapes en film mince sur support ed beton" - Prova a strappo con apparecchiatura Elcometer - Adhesion Tester od equivalente).  
L'accettazione del prodotto sarà legata al verificarsi di rottura coesiva del supporto (cemento R 325 dosato a 450 kg/mc).
- 20.3.1.6 Determinazione di resistenza all'abrasione (mediante apparecchiatura TABER MODEL 503 ABRASER od equivalente con impiego di mole tipo CS 10 con peso sovrapposto di 500 gr. per una durata del test di 500 giri).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di TABER INDEX 200 inferiore, o al massimo uguale a 85.
- 20.3.1.7 Determinazione di assorbimento d'acqua (secondo normative UNI 4292).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore inferiore allo 0,2% in peso.

## 20.4 Vernici epossidiche-catramose

### 20.4.1 Definizione del prodotto da impiegarsi

Il materiale impiegato sarà un sistema sintetico liquido bicomponente costituito da un "prodotto base" formulato con resine epossidiche di tipo aromatico liquide senza solvente, coreticolate con "prodotto indurente" di tipo aromatico, anch'esso esente da solventi.

Il prodotto "pronto per l'uso" risulta dalla miscela nelle dovute proporzioni in peso od in volume di "prodotto base" e di "prodotto indurente" con l'aggiunta di plastificante costituito da pece di distillazione del carbon fossile.

La miscela costituita da "prodotto base", "prodotto indurente" e pece di carbon fossile costituisce il totale del legante nel quale la pece deve rappresentare al massimo il 50% della miscela.

La rispondenza del sistema a quanto sopra esposto verrà verificata con le modalità di riscontro di seguito elencate.

- 20.4.1.1 Determinazione del residuo secco (secondo norma UNICHIM n° 79/1969 ove si modifichi in questa il valore della temperatura di prova che passerà dai 160°C descritti ai richiesti 120°C per la presenza nella miscela di pece di carbon fossile).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un residuo in peso maggiore dell'85%.
- 20.4.1.2 Determinazione del peso specifico del prodotto resta + 0,05.
- 20.4.1.3 Determinazione della resistenza chimica del film indurito o stagionato: si impiegheranno n° 3 provini con le seguenti caratteristiche:  
a) provino cilindrico in ferro del diametro di 25 mm avente la punta opportunamente arrotondata onde evitare la presenza di spigoli ed angoli vivi;  
b) sabbatura di detto provino a metallo bianco S.A.3.;  
c) applicazione di sistema epossidico-catramoso come sopra specificato fino ad ottenere uno spessore di 400 film secco;  
d) periodo di indurimento e stagionatura 30 giorni a temperatura ambiente di 20°+25°C;  
e) immersione dei provini in soluzione di Acido Solforico al 20% alla temperatura di 20°C per la durata di 30 giorni.  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'assenza di attacco (bolle). La variazione di colore del materiale non costituirà prova di idoneità.
- 20.4.1.4 Determinazione dell'adesione su calcestruzzo (secondo normative del Laboratoire Central des Ponts et Chaussées "Mesure de l'aderence de Champs ed film mince sur support en beton" - Prova a strappo con apparecchiatura Elcometer - Adhesion Tester o equivalente).  
L'accettazione del prodotto sarà legata al verificarsi di rottura coesiva del supporto (cemento 325 dosato a 450 kg/mc).
- 20.4.1.5 Determinazione di resistenza all'abrasione (mediante apparecchiatura TABER MODEL 503 ABRASER o equivalente con impiego di mole tipo CS 10 con peso sovrapposto di 500 gr per una durata del test di 500 giri).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore di TABER INDEX 200 inferiore, o al massimo uguale a 75.
- 20.4.1.6 Determinazione di assorbimento d'acqua (secondo normative UNI 4292).  
L'accettazione del prodotto sarà legata all'ottenimento di un valore inferiore allo 0,75% in peso.

## 20.5 Preparazione della superficie alla verniciatura

### 20.5.1 Tipo di supporto

Tubazioni prefabbricate in cemento vibrato e collettori in calcestruzzo gettati in opera.

20.5.1.1 Stagionatura: le tubazioni devono subire una stagionatura di almeno 30 giorni.

20.5.1.2 Umidità: l'applicazione del rivestimento potrà effettuarsi preferibilmente su superfici asciutte (max umidità del supporto: 20%).

In casi particolari la Direzione Lavori potrà autorizzare l'utilizzazione di opportuni "primer", a base epossidica emulsionabili in acqua ed aventi uno spessore non inferiore a 200 micron con un consumo minimo di materiale di 400 gr/mq ed in grado di resistere ad una controspinta idraulica di almeno 1 atm.

### 20.5.1.3 Caratteristiche della superficie in cemento da rivestire tubazioni prefabbricate

La superficie da rivestire sarà ruvida ed esente da qualsiasi strato polverulento e/o male ancorato, che potrebbe formarsi sul supporto cementizio durante l'essiccazione.

L'impasto cementizio impiegato per la fabbricazione delle tubazioni dovrà essere esente da disaeranti, distaccamenti sospensivi, bagnanti ed in generale tutti quegli additivi che per naturale costituzione dovessero affiorare sulla superficie da verniciare e danneggiare o impedire totalmente l'adesione del sistema epossidico liquido senza solvente, si dovrà pertanto controllare e scegliere i tipi idonei di additivo fluidificante.

#### Superfici di getto

Il conglomerato, le cui superfici debbono essere protette con rivestimenti anticorrosivi, dovrà presentare sufficiente grado di compattezza.

Avvenuto il disarmo, saranno asportate dalle superfici protuberanze e placche, dopo di che le superfici, ancora fresche, prima di essere riprese per colmare gli avvallamenti, raccordare i risalti e stuccare le irregolarità del getto, verranno spazzolate o altro, sino ad essere rese di ruvidezza comparabile a quella di carta abrasiva di tipo medio.

Qualora poi avvenuto il disarmo ed asportate protuberanze e placche, le superfici si presentino, per qualsiasi motivo, ammalorate in modo tale - a giudizio insindacabile della Direzione Lavori - da sconsigliare la semplice loro ripresa, per la disuniforme consistenze che con questa esse verrebbero ad assumere, si dovrà procedere all'applicazione dell'intonaco grezzo.

L'intonaco sarà preceduto dal rinzaffo; avrà consistenza granulare minuta, dovrà presentarsi non friabile e sarà rifinito a frattazzo fino ad ottenere superfici della occorrente ruvidezza.

Particolare attenzione dovrà essere posta nei confronti degli additivi di impasto del calcestruzzo che per naturale costituzione dovessero affiorare sulla superficie da verniciare nonché ai disarmanti impiegati.

Si dovranno quindi impiegare i tipi idonei onde evitare di danneggiare o impedire totalmente l'adesione del rivestimento prescelto.

20.5.1.4 Preparazioni ordinarie

Le possibili preparazioni delle strutture murarie consisteranno nelle seguenti operazioni: raschiatura e/o spazzolatura a secco; eliminazione della polvere, eventualmente mediante aspirazione.

20.5.1.5 Preparazioni straordinarie

Eliminazione delle muffe

Se sulle superfici da rivestire si rilevasse la presenza di macchie d'olio, grassi o simili, o di muffe, si dovrà procedere nel modo seguente: sulla zona interessata verrà spruzzato del fosfato trisodico in polvere: si bagnerà quindi per 10 minuti con acqua tiepida o calda, infine la superficie dovrà essere pulita mediante spazzole dure finché ogni traccia d'unto sia scomparsa.

Qualora si tratti di macchie di una certa espansione, dopo il trattamento precedente, dovrà accertarsene la completa scomparsa riscaldando la superficie ad almeno 55°C per circa mezz'ora mediante una lampada a raggi infrarossi, posta a circa 15 cm di distanza. Le eventuali tracce di olio o grasso che in tal modo affiorassero verranno asportate mediante ripetizione dell'indicato trattamento di lavaggio.

Sigillatura di fenditure e giunti

Le spaccature verranno allargate almeno fino a 3 mm e approfondite almeno fino a 6 mm mediante idonei scalpelli. Quanto ai giunti, il materiale impiegato all'atto della loro realizzazione per ricavare il relativo vano dovrà essere completamente asportato.

Le fenditure o i giunti verranno quindi accuratamente puliti dal materiale labile e dalla polvere, abbondantemente lavati con acqua e quindi essiccati.

Si procederà infine alla sigillatura mediante gli appositi mastici anticorrosivi - e, per i giunti, anche elastici - che il fabbricante della vernice protettiva da impiegare avrà prescritto.

20.5.2 Tipo di supporto: superfici metalliche

Prima di procedere al ciclo di verniciatura stabilito, occorre asportare ruggine, calamina ed eventuali vecchie pitture, mettendo il ferro completamente a nudo mediante sabbiatura.

La sabbiatura dovrà essere effettuata in conformità alle prescrizioni del "Surface Preparation Specifications Steel Structure Painting Council" (1967) o equivalenti.

20.6 Prove di accettazione del rivestimento in opera

Verranno effettuate, con frequenza stabilita dalla Direzione Lavori in base al tipo e all'estensione della superficie da rivestire.

20.6.1 Vernici applicate su calcestruzzo

20.6.1.1 Controllo dello spessore durante l'applicazione

a) Controllo con "calibro per film umido". Usando questo sistema si può stabilire uno standard di partenza al quale l'applicatore dovrà riferirsi onde eseguire la distribuzione del prodotto in maniera uniforme e sufficiente.

Con questa misura lo spessore secco corrisponde al 97% dello spessore umido.

b) Controllo con piastra simbolo in acciaio dolce. Si può definire lo standard a cui fare riferimento durante l'applicazione usando il metodo della "piastra simbolo". Far aderire una piastra simbolo di acciaio dolce alla superficie di cemento da rivestire.

Spruzzare su tutta la superficie del tubo e sulla piastra il sistema epossidico. Staccare la "piastra simbolo" prima che il sistema epossidico sia indurito.

Accelerare l'indurimento del sistema epossidico sulla piastra simbolo riscaldando a 50+60°C.

Dopo l'essiccamento del "simbolo" misurare lo spessore del film secco con misuratore magnetico o micromagnetico ottico o meccanico.

c) Controllo dello spessore a lavoro finito sul film indurito

Questo controllo verrà effettuato mediante interferometro. Le zone danneggiate dovranno essere ripristinate con successiva applicazione di riparazione.

20.6.1.2 Controllo aderenza al cemento del film indurito

La prova verrà effettuata sovrapponendo al rivestimento finito e completamente stagionato (almeno dopo 20 giorni) un nottolino di 1 cmq di area incollato con resina epossidica che verrà strappato con opportuno apparecchio per la misura della forza di strappo. Si dovrà verificare la rottura coesiva del supporto cementizio, e non del rivestimento in nessun strato, ad un valore non inferiore a 15 kg.

Le zone danneggiate dovranno essere ripristinate con successiva applicazione di riparazione.

20.7 Misurazioni e pagamenti

Generalità

a) Il rivestimento di superfici in calcestruzzo o intonacate e di superfici metalliche verrà computato per pieno deducendo solo i vani superiori a 1 mq.

b) Il rivestimento delle strutture metalliche di porte, finestre, ecc. verrà misurato moltiplicando la superficie netta utile fra i telai o stipiti per i serramenti, e la superficie valutata sul perimetro esterno del telaio o cassonetto per porte ed impennate, per i seguenti coefficienti:

- porte piene k = 2,0

- porte a vetri k = 1,5

- serramenti a vetri di ogni tipo k = 1,0

- parapetti di scale e balaustre k = 1,0

c) Il rivestimento di tubazioni, profilati, ecc. verrà misurato in base allo sviluppo assiale degli stessi per raggruppamento medio di sezione.

20.7.1 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al mq, tutte le opere per l'applicazione di una mano di resina epossidica pura di spessore minimo 150 micron, eseguite secondo le specifiche di cui sopra. Detto prezzo è altresì comprensivo di qualsiasi onere relativo all'uso di ponteggi, bilancini, scale, ecc. a qualsiasi altezza, nonché la preparazione delle superfici da trattare, la pulizia di locali, vetri, apparecchi connessi alle opere eseguite, e quanto altro occorre per l'esecuzione dell'opera a regola d'arte.

20.7.2 Il prezzo compensa, con valutazione al mq, l'applicazione di due mani di resina epossidica pura per uno spessore minimo complessivo di 500 micron. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di cui al punto 20.7.1

- 20.7.3 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al mq, l'applicazione di una mano di resina epossidica per uno spessore minimo di 150 micron. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di cui al punto 20.7.1
- 20.7.4 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al mq, l'applicazione di due mani di resina epossidica per uno spessore minimo complessivo di 300 micron. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di cui al punto 20.7.1
- 20.7.5 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al mq, l'applicazione di due mani di resina epossidica con interposto spolvero di quarzo per uno spessore complessivo di 1 mm per la formazione del fondo di scorrimento di fognatura. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di cui al punto 20.7.1
- 20.7.6 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al mq, l'applicazione di malta con resina epossidica, con dosaggio di 3.6 kg di resina a mq di superficie rivestita e rapporto in peso di 1 per la resina e 1.2 per il quarzo, spessore minimo complessivo di 2 mm. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di cui al punto 20.7.1
- 20.7.7 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al m, la formazione di sigillatura interna dei giunti delle tubazioni con stuccatura rigida e rivestimento in gomma sintetica per una fascia di 10 cm. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di cui al punto 20.7.1
- 20.7.8 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al mq, l'applicazione di una mano di primer per fondi umidi con resina epossidica emulsionabile in acqua. Sono compresi nel prezzo tutti gli oneri di cui al punto 20.7.2
- 20.7.9 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione al mq, come sovrapprezzo la esecuzione dei lavori su manufatti o tubazioni in opera.

## Art. II-21 RIPRISTINO E FORMAZIONE PAVIMENTAZIONI STRADALI E MARCIAPIEDI

### 21.1 Generalità

L'Impresa dovrà ripristinare le pavimentazioni stradali e marciapiedi demoliti in fase di scavo, nelle condizioni in cui si trovano prima dei lavori.

Si potranno eseguire i ripristini solamente quando il riporto compattato, eseguito secondo specifica si sarà completamente assestato e la superficie esterna non presenta più cedimenti.

I sottofondi e le massicciate stradali saranno estesi circa 30 cm oltre il bordo degli scavi e quando l'assestamento dei rinterri sarà ultimato, l'Impresa scaverà il cassonetto di spessore sufficiente alla stesura della massicciata e del sottofondo che sarà di caratteristiche uguali a quelle esistenti. Il fondo del cassonetto sarà rullato o compattato con mezzi meccanici eventualmente con una stesura superficiale di materiale granulare come ghiaia, sabbia, calcinacci ecc. in modo da formare un solido appoggio alle strutture stradali.

### 21.2 Materiali

#### 21.2.1 Pietrame

Il pietrame da utilizzare per massicciate, pavimentazioni, cordoli stradali ecc. dovrà essere conforme a quanto specificato nel R.D. 16 novembre 1939 n° 2232.

#### 21.2.2 Ghiaie

Le ghiaie impiegate nelle costruzioni stradali dovranno essere conformi alle norme contenute nel fascicolo n° 4/1953 edito dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

#### 21.2.3 Bitumi ed asfalti

I bitumi e gli asfalti impiegati nelle costruzioni stradali dovranno essere conformi alle norme contenute nei fascicoli: 2/1951, 3/1958, 6/1956 e 7/1957 editi dal Consiglio Nazionale delle Ricerche.

### 21.3 Massicciate e sottofondi

Le massicciate saranno costituite da ciottoli o da pietrame di cava: questi dovranno essere disposti a selciato di punta con la dimensione massima verticale, la superficie sarà chiusa con ghiaia o pietrisco ed il tutto rullato fino a costipamento.

Le massicciate costituite da pietrisco, frantumato o ghiaia, di pezzature comprese fra i 40 ed 80 mm saranno formate da strati di 15-20 cm rullati fino a costipamento con rulli adeguati e con velocità non superiore a 3 km orari.

La massicciata verrà innaffiata moderatamente e la rullatura continuerà fino a che non si manifestino più cedimenti o movimenti al passaggio del rullo compressore.

La massicciata dovrà raggiungere i fili prescritti ed eventualmente sarà ricoperta da materiale di aggregazione (sabbione, pietrischetto o graniglia) in quantità strettamente necessaria a riempire i vuoti della massicciata.

I sottofondi costituiti da terre stabilizzate di spessore variante fra i 20 ed i 30 cm e con aggiunta di legante cementizio, dovranno raggiungere il 90% della densità "Optimum Proctor" a mezzo di rulli vibranti. Si dovrà avere cura particolare affinché il grado di umidità dei materiali sia quello prescritto. Le massicciate ed i sottofondi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori la quale di volta in volta nel corso dei lavori potrà dare disposizioni in variante a quanto prescritto.

### 21.4 Preparazione della superficie della massicciata

Prima di procedere allo spandimento del materiale legante (bitume o asfalto) la massicciata stradale dovrà essere accuratamente pulita con lavaggio a getto.

***La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà permettere la pulitura della superficie mediante aria compressa.***

21.5 Trattamento di prima mano con bitume o asfalto

Quando la massicciata sarà pulita ed asciutta si procederà al trattamento con legante a caldo o con emulsione.  
 Il legante a caldo sarà posto in opera a circa 120°C con idonee macchine spruzzatrici in quantità non inferiore di 2,5 kg/mq.  
 Il legante a freddo sarà spruzzato in ragione di 3 kg/mq.  
 Dopo lo spandimento del legante, si spargerà e si rullerà del pietrischetto fino al suo completo assestamento.

21.6 Basi e risagomatura in tout venant

Il conglomerato bituminoso "tout venant" sarà formato da ghiaie miste naturali di cava o di fiume con la seguente granulometria:

Passante	% in peso
Setaccio UNI 40 mm	100
Setaccio UNI 25 mm	55 – 85
Setaccio UNI 10 mm	30 – 65
Setaccio UNI n° 10	20 - 35
Setaccio UNI n° 200	0 - 6

Il legante sarà del 4% -4,5% sul peso del conglomerato. Il conglomerato sarà steso a temperatura non inferiore ai 100 gradi e rullato con compressori da 5-14 tonn. fino a completo assestamento dei conglomerati.

21.7 Pavimentazioni in materiale bituminoso

21.7.1 Composizione degli impasti

La formula di composizione degli impasti da adottarsi in ogni singolo lavoro dovrà essere preventivamente comunicata ed approvata dalla Direzione Lavori. Tanto l'aggregato che il legante, sia a caldo che a freddo, saranno misurati separatamente ed accuratamente nelle preparazioni di miscele; si dovranno usare impastatrici meccaniche che assicurino la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti. Per gli impasti a caldo, le attrezzature dovranno essere dotate di apparecchi di regolazione automatica delle temperature. Non saranno permesse variazioni superiori allo 0,5% per i leganti e del 5% per gli inerti sulle composizioni approvate dalla Direzione Lavori.

21.7.2 Posa in opera degli impasti

La posa in opera dei conglomerati bituminosi sia a caldo che a freddo dovrà essere eseguita in una sola volta a mano o meglio a macchina su di un pretrattamento di ancoraggio in ragione di 0,5 kg per metro quadro. La superficie di appoggio del conglomerato dovrà essere perfettamente asciutta e pulita. Particolare cura sarà osservata nei raccordi e giunzioni con strutture e con il manto esistente. Per la cilindratura si dovrà impiegare un rullo a rapida inversione di marcia del peso di almeno 4 tonn. con le ruote umidificate per evitare l'adesione del conglomerato.

Le giunzioni saranno battute e rifinite a mano se il caso anche riscaldate per una maggiore aderenza. L'Impresa dovrà provvedere alla manutenzione ed alle riparazioni del manto posto in opera fino al collaudo. La Direzione Lavori riserva il diritto di rifiutare riparazioni e manti che non raggiungano i dati specificati.

21.7.3 Prove e collaudi

La Direzione Lavori si riserva il diritto di fare eseguire le prove presso un Istituto autorizzato e prescelto sulla qualità dei materiali e dei manti finiti. Gli oneri di tali prove saranno a carico dell'Impresa.

In particolare i manti dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- spessore medio non inferiore a quello prescritto;
- il coefficiente d'attrito radente su superficie lievemente bagnata non deve essere inferiore a 0,50 per una velocità di 50 km/h (rilievo con carrello ISS);
- contenuto di legante bituminoso od asfalterico non inferiore al prescritto;
- conformità delle granulometrie.

21.8 Pavimentazioni in cubetti di porfido e ciottoli

Saranno posti in opera i cubetti di porfido e ciottoli risultanti dalle demolizioni delle pavimentazioni e conservati a cura dell'Impresa. Saranno messi in opera su sottofondi convenientemente compattati con metodi, disegni e materiali uguali a quelli esistenti.

21.9 Pavimentazioni in piastrelle di porfido

Saranno poste in opera le piastrelle nuove spaccate di porfido su letto di malta di cemento tipo 325 a ripristino delle pavimentazioni demolite in fase di scavo.

21.10 Cordonature, chiavelle di chiusura, risvolti, paracarri, cippi ecc.

Le cordonature stradali, chiavelle di chiusura o a scivolo, risvolti, paracarri, cippi o termini di confine ed i cartelli indicatori rimossi prima dell'inizio degli scavi e conservati a cura dell'Impresa, saranno rimessi al loro posto secondo le linee, i punti e le dimensioni originali.

Saranno posti ed ammassati su letto di calcestruzzo classe D in modo rigido, creando un piede di dimensioni sufficienti ad impedire lo spostamento dei pezzi dalla loro ubicazione o allineamento.

Prima della posa in opera, i materiali di recupero saranno puliti e lavati in modo che il calcestruzzo faccia una buona aderenza sulle superfici di contatto. Il materiale mancante, dovuto all'incuria dell'Impresa durante la demolizione, la conservazione in cantiere e la posa in opera, saranno rimpiazzati a cura e spese dell'Impresa.

21.11 Misurazioni e pagamenti

21.11.1 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a volume misurato in opera la formazione di base stradale con terre stabilizzate. Nel prezzo, oltre gli oneri indicati al punto 21.3 sono altresì compresi gli oneri per la determinazione dell'Optimum Proctor" la fornitura del cemento, la mescolanza delle terre, la stesura, l'umidificazione e le prove "in sito".

Sono compresi nel prezzo il carico, lo scarico ed il trasporto del materiale di risulta alle discariche, il compattamento del sottofondo, la formazione della massicciata, la bagnatura, la rullatura, la chiusura con ghiaia o pietrisco e qualsiasi altro onere che può sorgere per dare l'opera finita.

21.11.2 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a volume misurato in opera la fornitura e posa in opera di pietrame grosso, pietrisco calcareo frantumato, pietrischetto frantumato e ghiaia, come indicato al punto 21.3 per la formazione di massicciata stradale, nonché tutti gli oneri di cui al punto 21.11.1.

21.11.3 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa con valutazione al mc il trattamento di prima mano con bitume o asfalto come indicato al punto 21.5. Nel prezzo è compresa la preparazione della superficie della massicciata o del sottofondo, come stabilito al punto 21.4, la fornitura del legante, il riscaldamento, la spruzzatura del legante, lo spargimento del pietrischetto e la rullatura finale.

21.11.4 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa con valutazione al mc la fornitura dei materiali, la preparazione e la posa in opera di conglomerato "tout venant" per basi e risagomature. Nel prezzo sono compresi: la preparazione della superficie di appoggio, il riscaldamento e la mescolatura del "tout venant" il trasporto, lo spandimento, la rullatura, la profilatura e qualsiasi altro onere che può sorgere per dare l'opera completa.

21.11.5 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la formazione di tappeti in conglomerato bituminoso sia come "binder" che come manti antiusura. Il manto antiusura viene valutato a mq, mentre il "binder" viene valutato a mq per ogni cm di spessore. Sono compresi nel prezzo gli oneri di cui al punto 21.7 nonché la scarificazione dei fianchi, la preventiva colmatatura delle buche e degli avvallamenti, il riposizionamento e la messa in quota di tutti i chiusini, sia quelli delle nuove opere che quelli esistenti, il trattamento preliminare di ancoraggio, nonché il trattamento eventuale antipolvere finale con cloruro di calcio.

21.11.6 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la posa in opera di cubetti di porfido recuperati dalla demolizione delle strade e marciapiedi. Nel prezzo sono compresi gli oneri di immagazzinamento, carico, scarico e trasporto, la formazione dei sottofondi di posa, i materiali di allettamento, le battiture e gli assestamenti e tutti gli altri oneri in cui l'Impresa dovesse incorrere per dare l'opera finita compresa la fornitura di quella parte di cubetti eventualmente macinate per incuria dell'Impresa.

21.11.7 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a mq la fornitura e posa di piastrelle spaccate di porfido, di spessore variabile, posate a mosaico su letto di malta di cemento tipo 325, compresa la sigillatura dei giunti con boiaccia di cemento. Nel prezzo sono inoltre inclusi la formazione del sottofondo, le battiture e gli assestamenti e tutti gli altri oneri per dare l'opera finita a regola d'arte.

21.11.8 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano a mq la formazione di selciato stradale con ciottoli nuovi o provenienti da precedenti demolizioni. Il prezzo dell'art. 21.008a compensa la fornitura e posa di ciottoli nuovi, il carico, lo scarico e trasporto, la formazione dei sottofondi di posa, i materiali di allettamento, le battiture e gli assestamenti e tutti gli altri oneri in cui l'Impresa dovesse incorrere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Il prezzo compensa la posa di ciottoli provenienti dal disfacimento di precedenti selciati in accordo con quanto descritto al punto 21.8. E' inoltre compresa, se necessaria, la fornitura del 20% di materiale nuovo.

21.11.9 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano, con valutazione a metro per unità, la posa in opera di cordonature stradali, chiavelle di chiusura o a scivolo, risvolti stradali, paracarri, cippi, termini di confini e cartelli indicatori recuperati prima degli inizi degli scavi. Nel prezzo sono compresi il deposito, il carico, lo scarico, il trasporto, lo scavo per la posa con trasporto dei materiali di risulta alla discarica, la posa in opera, l'allineamento, il posizionamento e qualsiasi altro onere che può sorgere per dare l'opera finita. Il calcestruzzo di allettamento dovrà avere le caratteristiche della Classe B e pagato a parte con il prezzo corrispondente di Elenco.

## Art. II-22 OPERE DI CARPENTERIA METALLICA

### 22.1 Generalità

Sono incluse in questa categoria quelle opere metalliche di qualsiasi natura che non fanno esplicitamente parte degli apparecchi o attrezzature.

Le opere di carpenteria metallica vengono distinte in due categorie: grossa carpenteria e piccola carpenteria.

La prima categoria include impalcati, strutture portanti, capriate.

La seconda categoria comprende le opere di minore mole e di maggiore lavorazione come scale in ferro esterne ed interne, inferriate impalcati e sopralzi con sovraccarichi inferiori a 500 kg/mq e con altezze dal piano di appoggio non superiore ai 3 metri; anche tutte le opere di sostegno di scale e pianerottoli nonché spezzoni di profilati e di tubo di ferro annegati nei getti di calcestruzzo sono inclusi in questa categoria.

Le varie parti dovranno essere progettate ed eseguite in base alle norme tecniche vigenti (Legge 5 novembre 1971 n° 1086 D.M. 30.5.74) ed in particolare secondo le "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione delle costruzioni in acciaio" contenute nelle norme CNR - UNI n° 10011 - 10016 ultima edizione.

Tutta la carpenteria metallica sarà fornita già dipinta con una mano di vernice antiruggine data in officina, ad eccezione di quella in acciaio inox.

### 22.2 Materiali

Nella costruzione dovranno essere impiegati profilati, tondi e larghi, piatti in Fe 37 B ed Fe 52 B UNI 5334/64, lamiere in Fe 37 C ed Fe 52 C UNI 5335/64 rispettivamente per i tipi 1 e 2 degli acciai al carbonio previsti dalle Norme CNR - UNI 10011 per spessori minori o uguali a 30 mm, laminati o scatolari in acciaio inox per piccola carpenteria del tipo adatto per immersione in acqua potabile.

Per spessori maggiori di 30 mm le classi degli acciai dovranno essere di tipo C per i profilati e di tipo D per le lamiere.

La bulloneria ed i tirafondi di fondazione come indicato nelle norme CNR - 10011; ma in ogni caso mai inferiori a Fe 42 B.

Nel caso di unioni ad attrito le caratteristiche meccaniche e dimensionati dei bulloni ad alta resistenza dovranno essere corrispondenti a quelle del progetto 2-11 delle norme CNR-UNI 5744/66.

### 22.3 Parapetti metallici

I parapetti metallici potranno essere:

- del tipo fisso con montanti e correnti in tubo di diametro adeguato alle caratteristiche della posizione o funzione del parapetto con corrimano che potrà essere tubolare o di altra sezione e parapiede sagomato e rinforzato;
- del tipo smontabile con montanti tubolari con possibilità di sfilaggio, alloggiamento nelle strutture murarie o metalliche, spinotti per fissaggio e catenelle di protezione;
- del tipo tubolare per scale con montanti e correnti in tubo di diametro adeguato, con corrimano tubolare.

Ogni tipo di parapetto sarà dato in opera completo delle necessarie zanche e piatti per il fissaggio al calcestruzzo o alle opere metalliche, in modo che non abbiano a verificarsi vibrazioni di sorta e saranno conformi alla norme ENPI; il campione dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

### 22.4 Grigliati zincati

I grigliati zincati, il cui tipo dovrà essere sottoposto alla approvazione della Direzione Lavori, dovrà essere previsto per sovraccarico di 500 kg/mq.

Sarà cura della Direzione Lavori, in base ai disegni costruttivi forniti dall'Impresa, stabilire la divisione e le misure dei pannelli, ma l'Impresa sarà pienamente responsabile della stabilità e resistenza sia della struttura portante che dei grigliati con particolare riferimento agli spessori ed alle maglie degli stessi nonché alla resistenza alle vibrazioni sotto carico.

Gli appoggi dei grigliati saranno realizzati con telai in profilati zincati opportunamente zancati ai bordi nelle strutture murarie.

#### 22.5 Coperture di botole, pozzetti ecc.

Le lamiere striate per la copertura di pozzetti, botole, specchiature attraversate da tubazioni, ecc. avranno spessore 5 mm e 6 mm, sotto stria. Ove la luce degli appoggi lo richieda, la lamiera sarà opportunamente rinforzata con intelaiatura di angolari e piatti in modo che non si abbiano a verificare spancamenti o vibrazioni sotto carico.

Gli appoggi delle lamiere saranno realizzati con telai composti da profilati a Z opportunamente zancati ai bordi delle aperture.

#### 22.6 Scale alla marinara

Le scalette alla marinara saranno realizzate con tubi di diametro adeguato all'altezza della scala stessa e saranno complete di attacchi alle strutture murarie o metalliche.

#### 22.7 Misurazioni e pagamenti

22.7.1 Gli articoli dell'Elenco Prezzi compensano, con valutazione a kg, la fornitura e posa di tutte le opere rispettivamente di grossa e piccola carpenteria metallica, verniciate con una mano protettiva di antiruggine, compreso ogni onere di lavorazione, saldature, squadrette, piastre, bulloni per attacchi sia al calcestruzzo che al ferro, trasporto, scarico, immagazzinamento, avvicinamento, montaggio, opere da specialisti e manovalanza d'assistenza, le opere murarie, i fori necessari nelle murature, ed i relativi materiali occorrenti per il fissaggio alle strutture murarie, ponteggi, ecc. e quanto altro necessario per la perfetta esecuzione dell'opera.

#### **22.7.2 *Con il prezzo dell'Elenco Prezzi, si compensa, a kg, la fornitura e posa di tutte le opere di piccola carpenteria metallica in acciaio inox con tutti gli oneri di cui al punto 22.7.1***

22.7.3 Gli artt. dell'Elenco Prezzi, compensano la fornitura in opera, con valutazione a kg, rispettivamente dei parapetti fissi e parapetti smontabili, comprensivi di ogni costo di lavorazione, trasporto, scarico, immagazzinamento, avvicinamento, montaggio opere di specialisti e manovalanza in assistenza, le opere murarie, i fori necessari nelle murature ed i relativi materiali occorrenti per il fissaggio dei parapetti e degli innesti alle strutture, ponteggi, ecc. e quanto altro necessario per la perfetta esecuzione dell'opera.

22.7.4 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi vengono compensati, con valutazione a kg, i parapetti di scale tubolari e con piattine, ivi compresi gli oneri di collegamento con i parapetti dei vari piani, con le strutture murarie e metalliche, adiacenti o sottostanti con tutti gli oneri di cui al punto 22.7.3.

Eventuali telai per appoggio lamiere, botole, grigliati o scalette zincate per accesso serbatoi sono da comprendere sotto la voce: piccola carpenteria metallica.

22.7.5 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi viene compensata la fornitura in opera, misurata a kg, del grigliato zincato come descritto al punto 22.4 compresi i pezzi speciali per appoggi intermedi e perimetrali, tagli, sfridi, eventuali sagomature attorno a strutture esistenti e tutti gli oneri di cui al punto 22.7.1.

22.7.6 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa la fornitura in opera di lamiere striate spessore 5 e 6 mm sotto stria, con misurazione a kg, valutando la superficie vuota per pieno, compresi gli oneri ed i materiali come detto al punto 22.5 ed ogni altro onere necessario per la perfetta esecuzione dell'opera.

22.7.7 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa, valutata a kg, la fornitura in opera delle scalette alla marinara, come descritto al punto 22.6 compreso ogni costo di lavorazione ed oneri come detto al punto 22.7.1.

22.7.8 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa a n° la fornitura e posa in opera di paraioie piane a strisciamento composte di lente per l'intercettazione delle acque nere nel collettore comunale. La lente sarà realizzata in lamiera di acciaio FE 42 saldata, senza soluzione di continuità, su un robusto telaio in profilati d'acciaio della stessa qualità, sui quali sono fissati, a mezzo di perni in acciaio inox e boccole in bronzo autolubrificante, i rulli di scorrimento in grado di consentire le manovre di apertura e chiusura anche in presenza del massimo carico. Per facilitare le manovre di chiusura ogni elemento sarà eventualmente appesantito con un'opportuna zavorra.

La tenuta laterale e quella superiore saranno ottenute mediante piatto di ottone lavorato su piatto di acciaio inox (AISI 304) applicato mediante viti in acciaio inox, la tenuta inferiore sarà realizzata con traversa di rovere o profilato in gomma speciale su piatto in acciaio inox; la tenuta fra le due semilenti sarà ottenuta con profilo in gomma speciale.

La lente avrà ai lati due mensole di acciaio per l'alloggiamento delle madreviti in bronzo, necessarie per consentire il movimento delle aste filettate (viti senza fine) e per permettere quindi l'innalzamento e l'abbassamento della paraioia. La lente, dopo la lavorazione in officina dovrà essere sottoposta a sabbiatura e successivamente protetta con zincatura a bagno e sarà poi verniciata con tre mani di vernice antiacida, antialcalina e anticorrosiva. I gargami laterali di guida e scorrimento, la traversa superiore ed inferiore dovranno essere realizzati in lamiera e piatti in acciaio inossidabile (tipo AISI 304) sagomati in modo da accogliere i due elementi costituenti il diaframma e da una trave di soglia pure dello stesso acciaio inox. I piatti di tenuta saranno lavorati a macchina; i gargami saranno completati con montanti verticali e zanche per ancoraggio alla muratura anch'essi in acciaio inox. Il tutto opportunamente irrigidito, completo di piste per i rulli e con sedi di riscontro delle tenute realizzate in acciaio inox riportato mediante saldatura. L'asta per il sollevamento e la discesa della lente dovrà essere costruita in acciaio inox di tipo X200CN16 e filettata in modo da consentire il movimento completo della paraioia. Il supporto inferiore di ogni asta sarà in acciaio inox con bussola di bronzo antifrizione.

La struttura porta meccanismi sarà realizzata mediante telaio in profilati bloccata a due montanti laterali ancorati direttamente alle opere in c.a. completo i piastre lavorate alla macchina per il fissaggio degli organi di comando.

22.7.9 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa a kg, come sovrapprezzo ai precedenti articoli, la formazione di zincatura a caldo su parti metalliche. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri necessari alla perfetta esecuzione dell'opera.

22.7.10 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa a m di lunghezza effettiva in asse, la fornitura di manufatto in acciaio zincato a caldo del diametro DN 300 mm e DN 400 mm, di protezione e di appoggio di tubazioni per il superamento di corsi d'acqua o di avvallamenti, posato in opera a sbalzo ed ancorato alle strutture portanti delle opere d'arte esistenti.

Il tubo guida in acciaio zincato a caldo sarà sagomato come da progetto o, in mancanza di questo, sarà conforme alle prescrizioni della Direzione Lavori. Esso sarà costituito da tubo in acciaio zincato a caldo dello spessore minimo di 5 mm, ancorato alle murature delle opere d'arte tramite staffe in acciaio zincato di adeguate dimensioni dello spessore minimo di 5 mm.

Il prezzo comprende la fornitura di tutti i materiali occorrenti, la formazione di fori nelle murature delle opere d'arte in c.a. o di altra natura, eseguiti sia a mano che con l'uso di apposite attrezzature, per l'alloggiamento dei sostegni, la loro posa e la sigillatura dei fori con miscela cementizia, con resina o altro materiale. E' compreso inoltre il taglio del profilato, lo sfrido, la zincatura, la verniciatura a fuoco, le saldature, il fissaggio dei tratti di cui è composto il manufatto a mezzo di bulloni di idoneo diametro e lunghezza, la fornitura e posa di apposite guarnizioni per garantire la tenuta idraulica, il collegamento a mezzo di treccia di rame fra i tratti contigui per consentire la messa a terra, secondo le norme CEI-EMPI, la posa e fissaggio della condotta all'interno del manufatto, appoggiata su appositi distanziatori nel rispetto delle quote di progetto, l'uso delle impalcature e dei macchinari necessari alla posa del manufatto e della condotta e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

## Art. II-23 MURATURE

#### 23.1 Generalità

Per le murature e tavolati in laterizio si impiegheranno mattoni pieni normali e mattoni forati.

I mattoni impiegati verranno legati con malta bastarda o malta di cemento. La malta bastarda sarà formata con 0,25 mc di calce idraulica più 50 kg di cemento tipo R 325 per mc di sabbia asciutta e vagliata; la malta di cemento sarà confezionata con 400 kg di cemento per ogni mc di sabbia asciutta e vagliata.

Prima del loro impiego i mattoni dovranno essere saturati di acqua per immersione e dovranno essere messi in opera a corsi regolari orizzontali e connessioni alternate.

Le connessioni dovranno avere la larghezza compresa fra mezzo ed un centimetro.

Durante l'esecuzione delle murature si dovranno lasciare tutti i necessari fori, incavi, vani, canne, ecc., per il passaggio e l'installazione di ogni e qualsiasi impianto, infisso, ecc.. che interessa la costruzione. Sul piano di passaggio fra strutture entro terra e murature fuori terra si dovrà distendere uno strato di idoneo materiale impermeabilizzante.

Per la formazione di murature miste di contenimento in pietrame e calcestruzzo verranno usati elementi di pietra del posto disposti a faccia vista ed ancorati ad un getto di calcestruzzo dosato a 3 q.li di cemento tipo R 325.

Le pietre, ricavate in genere per abbattimento di rocce, non dovranno essere di materiale friabile o sfaldabile e resistenti al gelo.

Durante la costruzione delle murature dovranno essere previsti i fori per il drenaggio delle acque di infiltrazione.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, dovranno essere sospesi quando la temperatura si mantenga al di sotto di 0°C.

## 23.2 Materiali

### 23.2.1 Inerti

Per quanto concerne gli inerti da usare nella preparazione delle malte per murature e dei calcestruzzi valgono le specifiche del presente Capitolato.

### 23.2.2 Acqua

Per quanto concerne l'acqua da usare nella preparazione delle malte per murature e dei calcestruzzi valgono le specifiche del presente Capitolato.

### 23.2.3 Calce spenta

Per quanto concerne la calce idraulica da usare nella confezione delle malte vale quanto indicato dal presente Capitolato.

### 23.2.4 Cemento

Per quanto concerne il cemento da usare nella preparazione delle malte e dei calcestruzzi per murature valgono le specifiche del presente Capitolato.

### 23.2.5 Ferro tondo di armatura

Per quanto concerne il ferro di armatura valgono le specifiche del presente capitolato.

### 23.2.6 Casseforme

Per quanto concerne l'impiego di casseforme per getti in calcestruzzo valgono quanto indicato nel presente capitolato.

### 23.2.7 Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di muratura dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16.11.1939 n° 2233 integrate con le norme UNI appresso indicate e da quanto altro disposto nel presente Capitolato.

Le dimensioni dei laterizi da impiegare, qualora non specificatamente disposto, saranno precisate dalla Direzione Lavori tra quelle previste dalla corrispondente norma di unificazione. In considerazione di materiali e di usi locali la Direzione Lavori potrà consentire, per iscritto, l'impiego di laterizi di dimensioni diverse da quelle indicate dalle norme UNI, rimanendo ferme le altre condizioni previste dalle norme UNI richiamate.

In particolare si prescrive quanto segue:

#### a) Mattoni pieni comuni.

Dovranno possedere i requisiti richiesti dalle norme UNI 5632-65 e resistere ad un carico di rottura di 150 kg/cmq.

#### b) Mattoni pieni di paramento.

Oltre a possedere i requisiti richiesti dalla norma UNI 5632-65, dovranno essere rifilati a perfetta squadratura ed avere gli spigoli netti rettilinei ed esenti da sgretolature, dovranno presentare regolarità di forma, integrità superficiale ed essere esenti da fessurazioni; le facce non dovranno presentare torsione neppure in minima misura e l'intera partita dovrà presentare sufficiente uniformità di colore.

Il carico di rottura a compressione sul laterizio asciutto dovrà essere di 250 kg/cmq.

#### c) Mattoni forati.

Dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 5632-65.

### 23.2.8 Pietra naturale

Gli elementi di pietra naturale non dovranno contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre dovranno presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili. Dovranno possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato e buona adesività alle malte ed ai calcestruzzi.

Le dimensioni degli elementi di pietra, qualora non specificatamente disposto, saranno indicate dalla Direzione Lavori.

## 23.3 Prove

La Direzione Lavori potrà a suo giudizio effettuare prove a spese dell'Impresa sui suddetti materiali per verificare la rispondenza alle caratteristiche sopra specificate. I materiali non ritenuti idonei dovranno essere allontanati dal cantiere.

## 23.4 Murature

### 23.4.1 Murature in mattoni e a cassavuota

Per le chiusure perimetrali saranno adottate murature di mattoni pieni o forati, e murature a cassa vuota costituita da due pareti che potranno essere: quella esterna da 12 cm a vista, oppure intonacata, quella interna da 12 cm oppure 8 cm con camera d'aria interposta le cui dimensioni risulteranno dai disegni costruttivi.

Per gli oneri e prescrizioni della lavorazione a faccia vista del paramento esterno vale quanto detto in merito ai calcestruzzi e casseforme per getti da lasciare a vista.

La parete esterna sarà intonacata sulla faccia interna con malta di cemento liscia eseguita senza obbligo di piano e sarà vincolata alla parete interna con legature metalliche.

Le suddette pareti saranno isolate dalle strutture in c.a. mediante un foglio di cartonfeltro bitumato.

### 23.4.2 Murature in pietrame e calcestruzzo

Per le murature di contenimento verranno adottate murature miste di elementi di pietrame del luogo disposti a faccia vista, ancorati al calcestruzzo dalle caratteristiche descritte al punto 23.1.

Il paramento in pietra da taglio verrà incluso nella sezione resistente se sarà di spessore  $\geq$  a 12 cm.

## 23.5 Paramenti

### 23.5.1 Murature di mattoni pieni

Nella costruzione di paramenti delle murature con mattoni, quando non siano prescritti laterizi speciali, dovranno essere impiegati mattoni pieni da paramento scegliendo per le facce esterne i mattoni di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali, il tutto secondo i disegni prestabiliti.

I mattoni dovranno essere posti in opera con un unico movimento senza dar loro colpi laterali o cercare di sistemarli, ed evitando di ricollocare un mattone senza applicare della nuova malta.

Prima che la malta di allettamento abbia fatto completa presa, si dovrà procedere alla raschiatura dei giunti e subito dopo, mediante appositi utensili, alla loro stuccatura premendo fortemente la malta nei giunti e quindi alla loro lisciatura.

#### 23.5.2 Murature in pietre e calcestruzzo

Il paramento a faccia vista dovrà essere costruito in accordo con i disegni di progetto o secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori e potrà essere distinto nei seguenti tipi:

- paramento di pietra non squadrata composto da materiale grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- paramento di pietra non squadrata ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a m 1,60, ed estesi a tutta la lunghezza dell'opera ed a tutto lo spessore del paramento;
- paramento in pietra squadrata composto con pietre di geometria pressoché parallelepipeda, posta in opera in strati regolari.

Dovrà essere curato sia l'assestamento che la buona legatura del pietrame in ogni direzione e, per le murature descritte al punto a) si dovranno prevedere dei ricorsi di spianamento ogni 1,00-1,50 m.

I giunti saranno di spessore  $\leq 3$  cm secondo la levigatezza e la lavorazione della pietra.

Per la costruzione del supporto posteriore in calcestruzzo armato vale quanto descritto sopra e quanto espresso nelle specifiche del presente capitolato.

#### 23.6 Misurazioni e pagamenti

Le murature normali verranno misurate secondo le misure al rustico e valutate a mc; mentre le murature a cassa vuota saranno valutate a mq.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti aventi superficie uguale o superiore a mq 1.

Nei prezzi di tutte le murature in genere è compresa la incidenza dei ponteggi esterni ed interni per qualsiasi altezza di ponteggio ed a qualsiasi quota d'imposta, l'isolamento degli stessi per quelli esterni, nonché il sollevamento e l'avvicinamento del materiale di impiego e l'esecuzione dello strato impermeabilizzante nonché ogni altro onere necessario per dare l'opera perfettamente finita a regola d'arte.

23.6.1 Le murature di mattoni pieni e mattoni forati con le caratteristiche e gli oneri di cui ai punti precedenti verranno compensate rispettivamente con i prezzi dell'Elenco Prezzi.

23.6.2 Con i prezzi vengono compensate la muratura a cassa vuota, con paramento esterno in mattoni pieni o mattoni forati, spessore 12 cm e paramento interno in mattoni forati da 8 o 12 cm.

Sono compensati gli oneri per la legatura fra i due paramenti eseguita con tondini di ferro, la formazione di canne e relativa chiusura ad impianti ultimati, e l'isolamento con cartongesso bitumato.

Non verrà riconosciuto alcun compenso per la formazione del piano grezzo dei davanzali.

23.6.3 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa, valutata a mc, la formazione di muratura mista con pietrame del posto e calcestruzzo dosato a q.li 3 di cemento R 325.

Sono compresi nel prezzo la fornitura delle pietre, il calcestruzzo, i laterizi pieni (se richiesti), il ferro di armatura, le casseforme, la stilatura dei giunti e ogni altro onere per dare l'opera finita a regola d'arte.

Restano esclusi e pertanto remunerati con altri articoli dell'Elenco Prezzi gli scavi ed i materiali per il drenaggio.

## Art. II-24 INTONACI

#### 24.1 Generalità

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature, la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori. Gli spigoli sporgenti saranno rinforzati e protetti da opportuni angolari metallici.

#### 24.2 Materiali

##### 24.2.1 Inerti

Per quanto concerne gli inerti da usare nella preparazione delle malte per gli intonaci valgono le specifiche del presente Capitolato.

##### 24.2.2 Acqua

Per quanto concerne l'acqua da usare nella preparazione delle malte per gli intonaci valgono le specifiche del presente Capitolato.

##### 24.2.3 Cemento

Per quanto concerne il cemento da usare nella preparazione delle malte gli intonaci valgono le specifiche del presente Capitolato.

##### 24.2.4 Calce idraulica

La calce da usare nella preparazione delle malte per gli intonaci in oggetto dovrà essere idraulica in polvere e rispondere ai requisiti richiesti dalla Legge 26.5.1965 n° 595 e dal D.M. 14.1.1966. Dovrà inoltre essere fornita in sacchi originali, con tutte le modalità di cui all'art. 3 della Legge 26.5.1965 n° 595.



I sacchi dovranno essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego del materiale, in perfetto stato di conservazione; sarà rifiutata la calce idraulica contenuta in sacchi che comunque presentassero manomissioni: i sacchi rifiutati dovranno essere subito allontanati dal cantiere.

La calce idraulica in polvere dovrà essere trasportata in cantiere al riparo dalla pioggia e dalla umidità, dovrà essere conservata in magazzini coperti ed in tavolati di legno così come prescritto per i cementi.

E' vietato l'uso di calce idraulica che presentasse grumi.

24.2.5 Calce spenta e ventilata

La calce può essere fornita in zolle entro sacchi di plastica o idrata. La calce spenta dovrà essere conforme a quanto stabilito nel R.D. del 16 novembre 1939 n° 2231 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 92 del 18 aprile 1940.

24.3 Prove

La Direzione Lavori potrà a suo giudizio effettuare prove a spese dell'Impresa sui suddetti materiali per verificarne la rispondenza alle caratteristiche sopra specificate.

I materiali non ritenuti idonei dovranno essere allontanati dal cantiere.

24.4 Intonaco rustico

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta bastarda o di cemento, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

24.5 Intonaco civile

Appena l'intonaco rustico avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piena ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

24.6 Lisciatura a ferro

Quando l'arriccatura in malta di cemento sarà ancora fresca, la superficie fratazzata verrà spolverata con cemento puro e poi lisciata perfettamente con frattazzo o meglio cazzuola in acciaio in modo che il cemento penetri bene nell'arriccatura e la superficie risulti liscia ed uniforme.

24.7 Misurazioni e pagamenti

Gli intonaci su pareti o soffitti dovranno essere misurati a mq di superficie effettiva.

Nel prezzo degli intonaci si intendono compensati gli oneri per l'esecuzione di angoli, spigoli e sigillature, quelli per il sollevamento e l'avvicinamento della malta, nonché quello per i ponteggi a qualunque altezza e quota e le pulizie.

Nel prezzo degli intonaci esterni oltre agli oneri di cui sopra sono compresi anche quelli per l'isolamento dei ponteggi.

24.7.1 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano l'esecuzione di un intonaco rustico per esterni secondo le prescrizioni e compresi gli oneri specificati nei precedenti punti del presente Capitolato.

24.7.2 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano l'esecuzione di un intonaco rustico per interni secondo le prescrizioni e compresi gli oneri specificati nei precedenti punti del presente Capitolato.

24.7.3 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa l'esecuzione di un intonaco completo a civile secondo le prescrizioni e compresi gli oneri specificati nei precedenti punti del presente Capitolato.

24.7.4 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la formazione di intonaco di cemento liscio a cazzuola secondo le prescrizioni di cui al punto 24.6 compresi gli oneri specificati nei precedenti punti del presente Capitolato.

24.7.5 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa l'esecuzione di un intonaco di malta di cemento con aggiunta di idrofugo, liscio alla cazzuola per camerette, condotti e torrioni e per qualsiasi opera di fognatura in genere. La misurazione sarà effettuata a mq di superficie effettiva, nel prezzo si intendono compensati gli oneri per l'esecuzione di angoli, spigoli e sigillature, quelli per il sollevamento e l'avvicinamento della malta, nonché quello per i ponteggi a qualunque altezza e quota e le pulizie.

24.7.6 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la fornitura in opera di additivo idrofugo, da aggiungersi all'impasto, per l'impermeabilizzazione di pareti in calcestruzzo intonacate. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri specificati nei precedenti punti del presente Capitolato.

## Art.II-25 SISTEMAZIONE A VERDE

25.1 Generalità

25.1.1 Disboscamento o decespugliamento delle aree

Tutte le aree oggetto dei lavori, le cave di prestito, le eventuali strade di accesso, gli scavi e i depositi di materiali dovranno essere disboscati a cura dell'Impresa.

Pertanto, all'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere all'abbattimento degli alberi indicati dalla Direzione Lavori, alla loro sfrondataura, all'estirpazione di ceppi e radici, di arbusti e sterpaglie ed al loro trasporto a rifiuto o su disposizioni della Direzione Lavori al loro incenerimento.

Il legname di recupero sarà tagliato a misura dall'Impresa e sarà trasportato a deposito nelle aree indicate dalla Direzione Lavori. Il legname di recupero rimane di proprietà del Committente.

La Direzione Lavori potrà richiedere all'Impresa di effettuare il recupero, la messa a dimora provvisoria in vivaio ed infine l'impianto definitivo nel posto originale di alberi e piante resistenti in luogo, in modo di ripristinare per quanto è possibile, il sistema vegetale caratteristico dell'area interessata dai lavori.

Per tale compito l'Impresa potrà indicare una ditta specializzata attrezzata in maniera adeguata per garantire la buona riuscita della piantagione. Nel caso non si potesse recuperare tutte le piante indicate o per altra necessità l'Impresa provvederà alla messa a dimora delle piante richieste prelevandole da vivai specializzati. Per le piante messa a dimora tutti gli oneri di manutenzione saranno a carico, per almeno due anni dell'Impresa.

Le aree in oggetto dovranno essere risistemate a perfetta regola d'arte secondo le indicazioni prescritte dall'Ufficio Tecnico Comunale in sede di rilascio dalla Concessione Edilizia.

25.1.2 Sistemazione a verde

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione a verde delle aree indicate nei disegni di contratto; detta sistemazione consisterà nella formazione di tappeti verdi nella sistemazione di terreni a prato, nella fornitura e posa a dimora di piante ed arbusti ornamentali di tipo specificato nei disegni di contratto.

La formazione di tappeto verde consisterà, nel trasporto e stendimento di uno strato di terra vegetale di circa 30 cm recuperata dagli scavi ed adeguatamente concimata; nella seminagione di loietto inglese, nonché nella regolarizzazione e successiva rullatura del tutto.

La sistemazione a prato consisterà nella sarchiatura e concimazione delle aree destinate a tal uopo, nella seminagione di un miscuglio di graminacee nonché nella regolarizzazione del tutto.

La piantagione degli arbusti e piante ornamentali consisterà nella formazione di buche di adeguata profondità, nello stendimento su queste di uno strato di concime, nella messa a dimora delle piante e degli arbusti stessi legati ove occorresse a pali tutori, nonché nel loro rinterro.

Tutte queste operazioni saranno eseguite a stagione opportuna. L'Impresa avrà altresì l'onere della cura e manutenzione delle sistemazioni a verde essendo Essa responsabile fino all'atto del collaudo dello stato delle sistemazioni stesse. Pertanto dovrà sostituire a proprie spese ogni pianta od arbusto non attecchito o successivamente seccato, e riseminare le zone di tappeto verde o sistemazione a prato che non germogliassero; non è esclusa la sua responsabilità da danni che derivassero dalle cattive condizioni atmosferiche, o dalle gelate.

## 25.2 Misurazioni e pagamenti

Per il disboscamento la misurazione per il pagamento sarà fatta in base alla proiezione orizzontale dell'area effettivamente disboscata come indicato nei disegni o ordinato dalla Direzione Lavori. I rilevamenti saranno eseguiti in contraddittorio con l'Impresa prima dell'inizio dei lavori ed all'atto della misurazione.

Qualora il prezzo per il disboscamento non sia esposto nell'Elenco Prezzi, è inteso che le opere di disboscamento si intendono già compensate con i prezzi di elenco relativi agli scavi, sbancamenti e demolizioni.

25.2.1 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa a mq, il decespugliamento eseguito con decespugliatore su aree con copertura infestante non predominante.

25.2.2 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa con valutazione a mc il livellamento depressione con materiale proveniente dagli scavi eseguita con adeguato mezzo meccanico, compresa regolarizzazione della superficie con aggiunta di materiale arido idoneo, copertura con terreno vegetale preventivamente accantonato ed ogni altro onere.

25.2.3 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi si compensa con valutazione a mq, l'inerbimento di scarpate e pendici eseguito con idrosemina potenziata con torba, fibre vegetali e sovrastante consolidamento superficiale eseguito mediante irrorazione di schiumogeno protettivo igroscopico a base di resine acriliche biodegradabili, colorate a verde.

Lo spessore medio di tale strato spugnoso dovrà essere circa 2 cm e dovrà seguire l'andamento naturale delle scarpate anche se a forte pendenza e con asperità pronunciate.

Nel prezzo sono altresì compresi e compensati ogni genere e magistero, nessun escluso per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

25.2.4 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi è compensata, con valutazione a mq, la formazione di prato rustico previa lavorazione superficiale del terreno mediante fresatura incrociata e successiva semina in ragione di 30 g/mq e successiva leggera rullatura; sono compresi nel prezzo tutti gli oneri per la fornitura delle piante ed arbusti, la mano d'opera per piantagioni, seminagioni, cure e manutenzione ed ogni altro onere di cui al punto 25.1.2 nelle qualità indicate dai disegni di contratto.

25.2.5 Con il prezzo dell'Elenco Prezzi è compensata, con valutazione a mq, l'area effettivamente sistemata a verde; sono compresi nel prezzo tutti gli oneri per la fornitura delle piante ed arbusti, la mano d'opera per piantagioni, seminagioni, cure e manutenzione ed ogni altro onere di cui al punto 25.1.2 nelle qualità indicate dai disegni di contratto.

25.2.6 Con il prezzo dell'elenco prezzi si compensa a n° l'estirpazione di ceppaie e/o alberi di medio fusto, con diametro del tronco uguale o maggiore di 20 cm, compreso l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto.

25.2.7 Con il prezzo dell'elenco prezzi si compensa a n° il trapianto in sito degli alberi da recuperare, eseguito con mezzo meccanico, compresa la formazione della nuova sede, la concimazione e la messa a dimora, compresa l'opera del giardiniere e quant'altro necessario.

## Art. II-26 RECINZIONI

### 26.1 Generalità

Queste prescrizioni riguardano la fornitura e posa in opera delle opere di recinzione da eseguire lungo il perimetro esterno dell'area occupata dall'impianto oggetto del contratto.

Dette recinzioni dovranno essere ancorate perfettamente a muretti di fondazione di calcestruzzo di classe B posti alla profondità prescritta dalla Direzione Lavori.

### 26.2 Materiali

Per quanto concerne i materiali da usare nelle opere di recinzione valgono le prescrizioni di cui all'art. 22 - Opere di carpenteria metallica - Materiali.

### 26.3 Recinzioni in rete metallica Plastificata

Detta recinzione sarà costituita da rete metallica plastificata con maglie romboidali da mm 50x100; filo n° 14, tesa su 3 fili metallici tenditori e sostenuta da paletti in ferro profilato a T, a loro volta ancorati su fondazioni di calcestruzzo. L'altezza della rete non dovrà essere inferiore a m 2,00 e per almeno 50 cm sopra la rete dovranno essere stesi tre fili di ferro spinato zincato. I paletti in ferro profilato a T saranno appuntiti sull'estremità superiore e l'ultimo tratto di 30-50 cm piegati verso l'esterno.

### 26.4 Recinzioni in pannelli di grigliato

Detta recinzione sarà costituita da pannelli di grigliato zincato a caldo sostenuti da piantane in ferro profilato a I zincati o tubolari zincati di adeguate dimensioni, ancorati su fondazioni di calcestruzzo formata da muretto 25x60 cm e dado di fondazione interrato di 50x30 cm. L'interasse tra le piantane sarà di circa 1800 mm; il fissaggio dei pannelli alle piantane avverrà a mezzo di apposita bulloneria; le dimensioni delle maglie dei pannelli eseguiti in piattina di circa 60x135 mm. I pannelli avranno un'altezza di circa 1,40 metro e saranno sormontati da lance di protezione sporgenti, disposte in corrispondenza di ciascun piatto verticale. I pannelli potranno essere, previa autorizzazione della Direzione Lavori, anche del tipo prefabbricato esistenti già pronti sul mercato.

### 26.5 Cancelli carrai

I cancelli carrai saranno a due ante costruite in profilati normali. Le ante avranno una parte inferiore in lamiera tamburata ed una parte superiore in pannellatura grigliata del tipo delle recinzioni in pannelli e grigliati; saranno collegate ai montanti a mezzo di robuste cerniere ed appoggeranno in basso mediante perni. Il cancello sarà provvisto di catenacci vincolati nello spessore dell'anta, di fermo a terra, di serratura tipo Yale con tre chiavi e di maniglia fissa.

### 26.6 Cancelli pedonali

I cancelli pedonali saranno ad 1 anta costruita in profilati normali. L'anta avrà una parte inferiore in lamiera tamburata ed una superiore in pannellatura grigliata dello stesso tipo delle recinzioni in pannelli di grigliato, sarà collegata ai montanti a mezzo di robuste cerniere. Il cancello sarà provvisto di maniglia fissa e serratura tipo Yale con tre chiavi e con apertura a comando elettrico.

#### 26.7 Misurazioni e pagamenti

26.7.1 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa con valutazione a mq la recinzione metallica di cui al punto 26.3, compreso i montanti, fondazioni e completa di attacchi alla struttura muraria, compreso le assistenze murarie ed ogni altro onere specificato al punto di cui sopra. La superficie da compensare con il prezzo in elenco è quella della sola rete metallica misurata a partire da circa 5 cm al disopra della fondazione sino alla sommità della rete plastificata, trascurando la lance ed i fili spinati.

26.7.2 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione a mq la recinzione metallica di cui al punto 26.4 compreso i montanti, fondazioni e le assistenze murarie ed ogni altro onere come specificato al punto di cui sopra. La superficie da compensare con il prezzo in elenco è quella del solo grigliato zincato misurato a partire da circa 10 cm al disopra del muretto sul quale sono infisse le piantane sino alla sommità del grigliato zincato vero e proprio, trascurando le lance di protezione.

26.7.3 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione a kg, la fornitura e posa di cancelli carrai di cui al punto 26.5 compreso assistenze murarie ed ogni altro onere come specificato al punto di cui sopra.

26.7.4 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa, con valutazione a kg, la fornitura e posa di cancelli pedonali di cui al punto 26.6 compreso assistenze murarie ed ogni altro onere come specificato al punto di cui sopra.

## Art. II.27 APPARECCHIATURE IDRAULICHE - VALVOLAME ED ACCESSORI

#### 27.1 Generalità

Le apparecchiature da impiegare devono tutte soddisfare ai requisiti indicati nel presente Capitolato ed essere di completo gradimento della Direzione Lavori.

L'Appaltatore, su richiesta della Direzione Lavori, ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo a sottoporre le apparecchiature impiegate e da impiegarsi alle prove normali e regolamentari ed a quelle che prescriverà la Direzione Lavori per l'accertamento della loro qualità, resistenza e affidabilità.

La Direzione Lavori ha la facoltà di rifiutare le apparecchiature che non ritenesse rispondenti alle norme indicate o richiamate nel presente Capitolato o giudicasse inadatte alla buona riuscita dei lavori.

L'accettazione in cantiere di qualsiasi apparecchiatura non pregiudica alla Direzione Lavori il diritto di rifiutare in qualunque tempo, anche se poste in opera e fino ad approvazione del collaudo le apparecchiature ed i lavori in genere che ritenesse non rispondenti alle condizioni contrattuali.

Le apparecchiature così rifiutate devono essere allontanate nel perentorio termine che di volta in volta fisserà la Direzione Lavori.

Non ottemperando l'Appaltatore a tali disposizioni, si procederà d'ufficio all'allontanamento delle apparecchiature e tutte le spese sostenute verranno immediatamente detratte dalla contabilità dei lavori.

Tutte le apparecchiature devono corrispondere per dimensioni, peso, numero, qualità specie e lavorazione, ed eventuale provenienza, alle indicazioni del presente Capitolato Speciale e dell'Elenco Prezzi riportato nel contratto.

#### 27.2 Apparecchiature idrauliche

##### 27.2.1 Flange e bulloni

Tutte le flange dovranno essere lavorate e forate secondo la Dima Internazionale 1881; tutte le guarnizioni dovranno essere in lastra di gomma telata della migliore qualità a due strati di tessuto (spessore complessivo 4 mm); i bulloni dovranno essere tutti preventivamente spalmati con grasso grafitato o con pasta antiruggine tipo Kolmat o similari e dovranno avere almeno i seguenti diametri

- 16 mm per tubi da 60 a 80 mm
- 20 mm per tubi da 100 a 300 mm
- 22 mm per tubi da 350 a 400 mm
- 25 mm per tubi da 450 a 600 mm

##### 27.2.2 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno dovranno essere di tipo a basse perdite di carico ed a perfetta tenuta, studiate in modo da evitare qualsiasi pericolo di inceppamento.

Eventuali valvole di ritegno a battente dovranno essere a perfetta tenuta con guarnizione di gomma sul battente ed avere robusti perni di ottone. La valvola di ritegno nella condotta di alimentazione dalla rete dovrà essere caratterizzata da bassa perdita di carico.

##### 27.2.3 Saracinesche

Le saracinesche potranno essere, secondo le prescrizioni che verranno date di volta in volta:

- saracinesche a corpo ovale in ghisa e bronzo oppure in acciaio inox, con guarnizioni di tenuta in gomma sul cuneo, senza incastro sul fondo;
- saracinesche a corpo protette in ghisa e bronzo del tipo normale,
- saracinesche a corpo piatto in ghisa e bronzo del tipo normale con incastro sul fondo;
- valvole a farfalla del tipo a perfetta tenuta;
- altri tipi speciali che verranno descritti di volta in volta;
- le saracinesche potranno essere motorizzate quando indicato sui disegni o richiesto dalla D.L..

Sulla saracinesca del T di spurgo dovrà essere sempre applicata una flangia cieca con foro centrale da 1/2" e tappo avvitato.

Se si dovessero posare delle saracinesche interrate, queste, dovranno essere verniciate con due mani di catramina e avvolte con fasce lasciando libera solo la parte superiore a partire dal premistoppa.

La continuità elettrica della tubazione dovrà, se necessario, essere mantenuta giuntando la saracinesca con uno spezzone di cavo da 16 mmq isolato in PVC con capicorda alle estremità fissati a due bulloni sulle due flange della saracinesca.

##### 27.2.4 Giunti compensatori

Servono per isolare tratti di tubazioni soggette a vibrazioni che non devono essere trasmessi alle strutture portanti o al resto della tubazione stessa, per compensare allungamenti, tensioni, contrazioni e deformazioni in genere dovute alle variazioni di temperatura, a movimenti anche del terreno, alla deformazione delle strutture. Sono preferibilmente flangiati e si montano con normali bulloni su flange normalizzate UNI 2223.

La temperatura di esercizio va da -30°C a + 80°C; la pressione di esercizio è 16 kg/cmq e quella di collaudo è di 1,5 volte, e cioè 24 kg/cmq. La corsa per i diametri da  $\varnothing$  200 a  $\varnothing$  400 mm è di almeno +45 mm e -35 mm.

Le eventuali parti in gomma o in resina sintetiche devono essere adatte per il contatto prolungato con acqua potabile secondo le normative vigenti emanate dal Ministero della Sanità (Circ. n° 102 e D.M. 21.3.1973) e dagli altri Organi competenti.

27.2.5 Giunti dielettrici

Nel caso che l'impianto debba essere isolato dalla rete esterna verrà posato un giunto dielettrico posto in cameretta. Tale giunto dovrà essere ad elevato isolamento e del tipo approvato dalla Direzione Lavori. Dopo la messa in opera il giunto dovrà essere accuratamente ripulito da ogni traccia di ruggine, polvere, ecc. specie in corrispondenza della resina isolante e verniciato completamente (in particolare sulla resina isolante) con due mani di catramina; il giunto dovrà essere fasciato con vetroflex bitumato per una lunghezza non inferiore a mt 1,20.

27.2.6 Manometri

I manometri per la semplice indicazione della pressione dovranno essere con quadrante da 130 mm e con attacco da 1/2" tipo in bagno di glicerina per la protezione delle brusche variazioni di pressione.

La presa sulla tubazione dovrà essere fatta a valle della valvola di ritengo, con saracinesca di esclusione: fra presa a manometro dovrà essere sempre interposto un tubetto capillare di rame o plastica (diametro interno inferiore a 2 mm) avvolto a spirale della lunghezza di almeno 2 mt per l'attenuazione dei colpi di pressione; la presa del manometro non dovrà mai essere unita a quella del rubinetto di prelievo campioni.

I manometri dovranno essere completi di rubinetto a tre vie e registratore con diagramma continuo settimanale, avanzamento circa 0,6 cm/ora a caricamento manuale settimanale. Dovranno essere sempre corredati da n° 2 pennini, n° 3 boccette di inchiostro igroscopico e da n° 150 rotoli di carta diagrammale settimanale.

27.2.7 Misuratori di portata per tubazioni in pressione

La condotta su cui si è inserito lo strumento dovrà avere una pendenza costante verso l'uscita della cameretta almeno del 3% in modo che lo strumento non si trovi mai in una posizione di vertice che favorisca la formazione di bolle all'interno dello stesso.

27.2.8 Venturimetri

Il venturimetro dovrà essere atto a fornire le indicazioni istantanee delle portate su scala graduata in l/sec, la totalizzazione delle portate mediante contatore di tipo perfezionato con costante decimale, mosso da orologeria con carica a mano settimanale, la registrazione su nastro diagrammale continuo mensile con avanzamento di circa 0,6 cm/ora a mezzo di una seconda orologeria come la precedente (il diagramma dovrà essere a coordinate rettilinee ortogonali): la precisione di misura dovrà essere: + 1% per il totalizzatore riferito ai valori dell'indicatore. Lo strumento dovrà essere completo di:

- vasi defangiatori
- dispositivo di sicurezza contro i sovraccarichi
- gruppo di manovra a 5 vie per inserzione, messa a 0 e spurgo
- carica di mercurio metallico raffinato, compreso il contenitore
- n° 5 pennini
- n° 3 boccette d'inchiostro idroscopico
- n° 150 rotoli di carta diagrammale mensile.

27.2.9 Misuratori di portata per canali a pelo libero

Misuratore di portata costituito da:

- sagoma in acciaio tipo PARSHALL da annegare nel getto di calcestruzzo completa di ingrandimento per evitare la deformazione durante il getto;
- flussometro ad ultrasuoni, in grado di misurare la portata d'acqua in canali a pelo libero dotati di sezione tarata (es. canali Venturi) o stramazzo di misurazione;
- convertitore di segnale e di apparecchio visualizzatore, a pannello, digitale a 3 cifre, con allarme;
- totalizzatore costituito da una unità elettronica, munito di display per la visualizzazione delle portate istantanee e di un contatore elettromeccanico per il conteggio dei volumi.

Il misuratore dovrà essere provvisto di un sistema di compensazione della temperatura e dell'umidità relativa, così da garantire una precisione nella misurazione del livello dell'acqua con una tolleranza di + 0,2% dalla distanza misurata + 2 mm.

Il convertitore di segnale dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

CAMPO DI MISURA	Taratura	Livello minimo 0/4 – 20 mA	Livello massimo 0/4 – 20 Ma
	I	0-50 mm	0-200 mm
	II	0-190 mm	0-760 mm
	III	0-750 mm	0-3000 mm
Segnale d'uscita Isolamento galvanicamente dal trasduttore e dalla rete			
Carico ohmico 0-600 ohm			
Caratteristiche del 0-20 o 4-20 mA. max 10			

visualizzatore per (non interrompe la corrente di circuito) il controllo del segnale di uscita:

	Taratura	max/min (mm/s)
Capo di velocità	I	10/0.2
	II	20/1
	III	40/4
Linearizzazione	Indice correttivo da 1 a 2,6	

PRECISIONE Misurata della distanza: +,2% della distanza + 2 mm80%

Linearizzazione: +0,25% F.S.O. (uscita di fondo scala)

Dipendenza dalla temperatura:

- convertitore di segnale: +0,01%/°C F.S.O.
- trasduttore: + 0,05%/°C F.S.O.

Tensione 110/120 V +10 a -15%, 50-60 Hz, 24 V, === +33 a -25%

Consumo elettrico 4 VA/6W

Temperatura ambiente di lavoro: -20 a +55°C  
immagazzinamento: -40 to +55°C

Immunità dai rumori Provato a SEN 61503 cl. 3 e PIN 45 305

Grado di protezione secondo IEC 529/DIN 40050 IP 54 or IP 00

Il trasduttore dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Involucro: alluminio anodizzato (GD - AISI 12)  
 MATERIALE Supporto: acciaio inox AISI 316 w.no 1.44.36  
 Barra di riferimento: acciaio inox AISI 316 w.no 1.44.36  
 Inserto: gomma siliconica, PVC

(Ex) s G5, Zona 1, PTB IIIB/E - 30 088  
 Ex s II T6, Zona 1, Baseefa No. Ex 84073X a SFA 3009:1972  
 APPROVAZIONI Ex s IIC T6, Zona 1  
 SAA, Aus. Ex 795x

Cavo del trasduttore -core 1,5° max 125 m

Frequenza di lavoro 52 kHz

Temperatura ambiente di lavoro: -20 + 45°C  
 immagazzinamento: -40 a + 55°C

Grado di protezione secondo IEC 529/ DIN 40050 IP 67

27.2.10 Sfiatatoi automatici

Vanno posati nei punti di colmo della condotta. Sono costituiti con un corpo in ghisa predisposto per il fissaggio e devono consentire la inserzione di una saracinesca o di una valvola a sfera a tenuta d'aria. La fornitura comprende tutti i materiali necessari per il montaggio, il fissaggio, la tenuta, la verniciatura, il basamento in muratura e il sottofondo drenante in ghiaia.

27.2.11 Pezzi speciali (tronchetti)

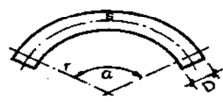
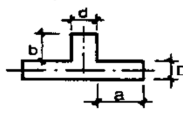

Sono pezzi speciali (tronchetti) e vengono compensati con l'apposito prezzo di elenco le curve, i pezzi a T comunque angolati, i raccordi, i tronchetti flangiati, i tronchi di tubazioni rettilinee di misura inferiore a 1 m compresi tra due pezzi speciali, necessari per le deviazioni, le derivazioni, i cambiamenti di diametro ecc. messi in opera all'interno degli impianti di sollevamento. Sono esclusi da tale compenso i "pezzi speciali di linea", perché compensati a parte con i relativi prezzi di elenco. Tutti gli ancoraggi, zanche, sostegni di ogni tipo e materiale non sono considerati pezzi speciali e sono compensati con i corrispondenti prezzi di elenco.

Nei casi in cui si rendesse necessario il taglio della tubazione per la inserzione di pezzi speciali, e in genere nella esecuzione di saldature connesse o no ai pezzi speciali, si dovrà evitare di creare verso la superficie interna del tubo rugosità, o asperità od ovalizzazioni che alterino la sezione del tubo al fine di non accentuare le perdite di carico.

Tutti i pezzi speciali sono muniti di un foro filettato da 1/2" con tappo a perfetta tenuta, per eventuali future occorrenze.

Il prezzo previsto per i pezzi speciali, viene applicato al peso del solo acciaio effettivamente impiegato per confezionare il pezzo a regola d'arte, misurato dopo che siano state eliminate le sbavature o le irregolarità di saldatura.

I pezzi speciali hanno di norma le dimensioni stabilite nel seguente prospetto:

DENOMINAZIONE	SIMBOLO	DIMENSIONE IN mm
CURVA		$s = (\pi \times 2r \times \frac{\alpha}{360}) + 200$
T		$a = \frac{D+400}{2}$ $b = \frac{d+400}{2}$
IMBOCCO FLANGIATO		$a = D+100$

Per pezzi speciali diversi da quelli del prospetto, viene in ogni caso esclusa l'adozione di pesi convenzionali dovendosi sempre ricorrere alla pesatura del pezzo non ancora rivestito o comunque protetto.

Dopo la pesatura i pezzi speciali di linea vanno bitumati internamente ed esternamente e fasciati esternamente con vetroflex impregnato di bitume.

Non vengono fasciati esternamente con vetroflex, ma vengono solamente bitumati internamente ed esternamente i pezzi speciali sistemati all'interno delle camerette in genere, o messi in opera all'interno di vani in muratura comunque accessibili.

27.3 Misurazioni e pagamenti

27.3.1 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura e posa in opera di saracinesche Tipo EURO e BETA 16 in ghisa sferoidale a corpo ovale senza incastro sul fondo con asta in acciaio inox e cuneo rivestito in gomma sintetica atossica per acque cariche, con spurgo antigelo, complete di volantino in ghisa adatte per PN 16, rivestite internamente ed esternamente con resine epossidiche adatte per acque potabile, oppure con doppio strato di smalto plastico resistente alla corrosione. Nel prezzo è compresa la fornitura e posa dei materiali occorrenti quali: lastre di gomma telata, bulloni, flange, materiali di consumo, nonché tutti i pezzi speciali; la verniciatura con catrame liquido, la eventuale sistemazione del chiusino nel caso di collocazione diversa da quella in cameretta di manovra, e tutte le operazioni necessarie per garantire il perfetto funzionamento e l'adeguata installazione.

27.3.2 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura e posa in opera di saracinesche di ghisa a corpo piatto per una pressione di esercizio massima ammissibile di 16 atm (PN 16). Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di installazione di cui al punto 27.3.1.

27.3.3 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura e posa in opera di valvole di ritegno di ghisa del tipo a battente adatte per una pressione di esercizio massima ammissibile di 10-16 atm (PN 10- PN 16), per acqua cariche. Eseguite con anello di tenuta del battente in gomma e sede del corpo di tenuta in ottone. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di installazione di cui al punto 27.3.1.

27.3.4 I prezzi compensano la fornitura e posa di valvole di ritegno del tipo a palla modello HDL.

27.3.5 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura e posa in opera di misuratore di portata tipo Venturi normalizzato con prese toroidali di pressione, boccali interni ricambiabili per pressioni di esercizio sino a 20 atm, completo di accessori, di strumento indicatore della portata e totalizzatore di volumi e di registratore su nastro c.s.. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di installazione di cui al punto 27.3.1 e 27.3.12.

27.3.6 Con i prezzi dell'Elenco Prezzi si compensa la fornitura e posa in opera di un misuratore di portata da installarsi in canali a pelo libero secondo quanto previsto al punto 27.2.9 delle Specifiche.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per le assistenze murarie, per la posa della sagoma in acciaio in getto di calcestruzzo all'interno della cameretta opportunamente predisposta, esclusa dal presente prezzo e per l'installazione dell'apparecchiatura e per la relativa rete di alimentazione elettrica, sia nel caso di alimentazione da rete, sia nel caso di batteria in tampone, quest'ultima compresa nel prezzo.

27.3.7 I prezzi dell'elenco Prezzi compensano la fornitura e posa in opera di giunti compensatori PN16 secondo le specifiche di cui al punto 27.2.4. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di installazione di cui al punto 27.3.1.

27.3.8 Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la fornitura e posa in opera di sfiatatoi automatici tipo Bopp-Reuter o equivalente per una pressione di esercizio massima ammissibile di 10-16 atm (PN10-PN16) completo di saracinesca  $\varnothing$  50 mm e di tutti gli accessori. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di installazione di cui al punto 27.3.1, nonché la formazione del basamento in muratura, del sottofondo drenante in ghiaia, della sistemazione del chiusino della cameretta e qualsiasi altra prestazione occorrente per fornire l'opera completa e funzionante.

**27.3.9** *Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa a n° la fornitura e la posa in opera di sfiato automatico in ghisa grigia GG25 DIN 1691 a galleggiante DN 100.*

**27.3.10** *Il prezzo dell'Elenco Prezzi compensa la fornitura e la posa in opera di scarico di fondo realizzato con tronchetto di derivazione in acciaio o ghisa sferoidale, curva di raccordo, TE di raccordo con la tubazione e saracinesca in ghisa a corpo piatto DN 100, raccorderia idraulica, bulloni etc., contabilizzato cad. a corpo.*

27.3.11 Con il prezzo dell'Elenco prezzi si compensa la fornitura e posa di un manometro graduato in atmosfere sino al 20% in più della pressione effettiva di esercizio. Diametro minimo del manometro  $\varnothing$  130 mm.

27.3.12 I prezzi dell'Elenco Prezzi compensano la fornitura e posa in opera di pezzi speciali in acciaio fasciati con vetroflex e bitumati anche internamente sia a flange che a cordone e bicchiere, per collegamenti tra tubazioni o per inserzione di apparecchi di manovra, di misura o di regolazione, curve, diramazioni, raccordi in genere, flange ecc., completi di accessori. Si conteggia il solo peso effettivo dell'acciaio nudo con esclusione di pesi convenzionali. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri di installazioni di cui al punto 27.3.1.

## Art. II-28 APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

### 28.1 Generalità

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura installazione e messa in esercizio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed idrauliche per il corretto funzionamento dell'impianto.

Dette apparecchiature indicativamente e non limitatamente sono:

- allacciamento ai morsetti di potenza forniti da ENEL
- Cavi elettrici potenza e di comando-controllo
- Manometri
- Trasmettitori di pressione
- Trasmettitore di portata
- Regolatori di livello
- Elettropompe sommergibili con quadri elettrici locali
- Quadro elettrico di commutazione tipo P.C.
- Quadro elettrico di potenza 280 V, Hz 3 fasi + N
- Quadro elettrico di comando e controllo P.L.C.
- Condensatori di rilassamento
- Impianto di messa a terra
- Impianto elettrico di illuminazione della stazione di pompaggio
- Elettroventilatore per l'impianto di sollevamento
- Impianto idraulico
- Gruppo elettrogeno diesel-benzina.

Lo schema di progetto, le apparecchiature ed i materiali impiegati dovranno essere conformi alle vigenti norme C.E.I. - UNEL - EMPI.

La fornitura sarà conforme alle prescrizioni di queste specifiche e dei relativi disegni allegati; tale fornitura sarà corredata da tutti i documenti, in lingua italiana, necessari per permettere l'operazione e la manutenzione dell'impianto e comprenderà principalmente:

- schemi unifilari
- schemi funzionali
- schemi di cablaggio quadri:
- disegni di ingombro e fronte quadri:
- cataloghi delle apparecchiature:
- manuali di installazione e di manutenzione:

- disegni di installazione;
- lista delle parti di ricambio.

In accordo con le disposizioni generali del presente Capitolato Speciale d'Appalto di cui all'Art. I-18 l'Impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori per approvazione e/o modifiche, i disegni esecutivi di fondazioni, canalette, passaggi, ancoraggi e tutto quanto potrà interessare le strutture civili, prima dell'inizio dei getti di calcestruzzo. Nonché tutte le specifiche tecniche delle apparecchiature che verranno preliminarmente approvate dalla Direzione dei Lavori.

#### 28.2 Allacciamento di presa potenza ENEL

L'Impresa dovrà eseguire gli allacciamenti di presa di potenza, dai morsetti a valle dei contatori messi a disposizione dell'ENEL, fino ai quadri di potenza dell'impianto di sollevamento. L'Impresa dovrà per ciò ottenere i permessi necessari, fornire ed installare le linee secondo le disposizioni ENEL e/o della Direzione Lavori.

#### 28.3 Cavi elettrici di potenza e di comando controllo

La fornitura comprende i seguenti cavi:

- cavi o linee aeree di bassa tensione dai morsetti ENEL fino ai quadri di potenza.
- cavi di bassa tensione del quadro di potenza ai quadretti locali delle pompe ed ai condensatori di rifasamento se installati in apposito quadretto.
- cavi di bassa tensione dal quadro di potenza ai quadretti luce e F.M.
- cavi di controllo
- comando e di misura.

I cavi saranno installati in canalette con coperchio o in tubi predisposti tipo Conduit dal quadro di b.t. fino alle morsettiere di utenza. Le canalette ed i tubi saranno eseguite e/o posti in opera su disegni dell'Impresa approvati dalla Direzione Lavori prima dei getti di calcestruzzo conglobati i tubi stessi.

Caratteristiche tecniche dei cavi:

- Cavi di potenza di bassa tensione
  - tensione nominale 400 V
  - grado di isolamento 4
  - formazione - secondo quadro unifilari
  - morsetti ENEL - Quadro di b.t. - 3x150+ x75 mm<sup>2</sup>
  - quadro di b.t. - Quadro pompe - 3x25 mm
  - quadro di b.t. - Quadro luce e F.M.
- Cavi di comando e controllo
  - tensione nominale 400 V
  - grado di isolamento 3

I conduttori saranno in rame stagnato con isolamento in gomma butilica e guaina in PVC o polietilene.

I conduttori dovranno essere muniti di capicorda di bronzo stagnato o con terminali di tipo AMP o BURNOY ed il loro fissaggio dovrà essere eseguito con dispositivo pressacavo componibile.

Le lunghezze dei cavi saranno ricavate dai disegni di progetto.

#### 28.4 Manometri

I manometri da installare nell'impianto saranno di tipo ad elemento Bourdon con separatore a membrana, in esecuzione completa in acciaio inox, diametro 100, classe di precisione 0,5% V.F.S.; V.F.S. 10 bar, attacco filettato diametro 1/2"; completo di valvola di intercettazione dello stesso diametro sfiatabile in acciaio al carbonio. I manometri saranno posti in opera dove previsto sui disegni e/o indicato dalla Direzione Lavori a mezzo di tronchetti filettati e saldati alle tubazioni.

#### 28.5 Trasmittitore di pressione

I trasmettitori di pressione e di delta P saranno di tipo cieco con segnale in uscita 4÷20 mA completi di accessori quali i tronchetti di collegamento sui collettori, la valvola di radice, la valvola a tre vie per test e le tarature i collegamenti elettrici ecc.

#### 28.6 Trasmittitore di portata

I trasmettitori di portata saranno del tipo elettromagnetico induttivo in versione compatta e monoblocco, con connessioni e raccordi flangiati DN 400, rivestito ad isolamento in gomma dura e con elettrodi in acciaio inox con amplificatore incorporato con segnale in uscita 4÷20 mA; completo di bulloni, raccordi, allacciamenti e collegamenti elettrici.

Pressione totale 30÷40 mm/hg completo di interruttore fermo-funzionante e di presa d'aria fresca con griglia antisfondamento e con persiana anti pioggia.

#### 28.7 Regolatore di livello

I regolatori di livello saranno a bulbo di mercurio del tipo a galleggiante con involucro in polipropilene completi di cavo, staffe e ganci per il collegamento ai quadretti locali ed al quadro di comando e controllo per i comandi di attacco-stacco automatico delle pompe per preallarme "Tutto funzionante" e per allarme di massimo livello.

#### 28.8 Elettropompe sommergibili con quadri elettrici locali

##### a - Elettropompe sommergibili

L'Impresa dovrà fornire ad installare nei punti indicati nei disegni e/o prescritti dalla Direzione Lavori delle pompe di tipo ad immersione in pozzo, alimentate con corrente trifasica 380 V in versione con sistema di guida in profilati di acciaio zincato e piede di accoppiamento rapido e automatico completa di cavo elettrico fino al quadretto locale e di catena zincata per il sollevamento. La girante sarà del tipo a canale in ghisa ad altra resistenza. Tutti i bulloni esterni delle pompe dovranno essere in acciaio inossidabile e trattamento esterno anticorrosivo. Il motore delle pompe dovrà essere asincrono trifase con motore in cortocircuito con avviamento stella triangolo e stagno con isolamento protettivo in classe F.

##### b - Quadri locali

Ogni pompa dovrà essere dotata di un proprio quadro di comando contenuto in un proprio armadietto indipendente da altri quadri. I quadri saranno in lamiera metallica o in fusione robusta in esecuzione stagna IP 55 con le caratteristiche prescritte al punto 28.15 di queste specifiche.

La corrente verrà automaticamente disinserita con l'apertura dello sportello del quadro e sul quale ci sarà esternamente una spia luminosa rossa, protetta da manomissioni, indicante la pompa in funzione.

Nel quadro saranno montate e connesse le seguenti apparecchiature:

- Commutatore con targhetta "Fermo-manuale-automatico"
- Teleavviatore automatico in olio in relè termico di protezione motore su ogni fase (il comando del reingancio del relè dovrà essere riportato all'esterno del quadro ed al quadro principale)
- Trasduttore-trasmittitore di segnali di comando e controllo con il quadro centrale

- Morsetteria di bloccaggio dei cavi di potenza in arrivo e partenza
- Morsetteria di collegamento dei circuiti ausiliari dei comandi dei galleggianti e di comando e controllo con il quadro centrale.

#### 28.9 Quadro elettrico di commutazione

L'Impresa fornirà ed installerà un quadro elettrico di commutazione potenze, tipo Power-center (P.C.) per commutare 2.000 A della rete ENEL al generatore diesel e/o benzina o viceversa. Nel quadro di commutazione vanno altresì installate le apparecchiature di temporizzazione, di comando e controllo asservite al quadro P.L.C. (Programmabile Logic Controller) nonché il comando esterno "Manuale-automatico" per la commutazione diretta dal quadro. Il quadro sarà installato all'interno dell'edificio pompe di sollevamento come indicato nei disegni e sarà costruito in lamiera di acciaio pressopiegato e saldato di spessore minimo 20/10; sarà del tipo a tenuta per installazione in ambienti con atmosfere umido-salina aggressiva con il 99% di umidità.

Il quadro sarà sostenuto da una base in profilato e sarà ancorato alle fondazioni a mezzo di bulloni con vite. I profilati di base ed i bulloni di ancoraggio saranno inclusi nella fornitura. Sul fondo del quadro saranno previste adatte aperture passacavi a tenuta in materiale elastomerico e morsettiere per l'ingresso e l'uscita dei cavi.

Sul fronte saranno previste portelle metalliche imbullonate e con guarnizioni di tenuta per accedere alle apparecchiature le quali saranno montate su telai interni facilmente asportabili dopo aver rimosso i collegamenti. Le barre collettrici saranno in piatto di rame protetto con guaine isolanti e sostenute da pettini in vetro poliestere o simile e verranno dimensionate per le correnti nominali di corto circuito. Non sarà possibile anche a portelle aperte, l'accesso a parti in tensione; per questo adatte protezioni isolanti dovranno essere su ogni portata metallica in tensione scoperta. Le morsettiere saranno montate a circa 40 cm dal fondo, saranno del tipo in melamina o similare, a vite con serraggio autobloccante e con targhette indicatrici sostituibili.

Verranno previsti circa il 10% di morsetti liberi.

Ogni apparecchiatura ed ogni collegamento saranno facilmente identificati a mezzo di targhette di riconoscimento. Il quadro sarà previsto di resistenze anticondensa automaticamente inserita da apposito termostato.

La lamiera dei quadri sarà verniciata esternamente ed internamente con vernici epossidiche bicomponenti in accordo a quanto stabilito nelle specifiche "Tinteggiature e verniciature" delle Specifiche Tecniche. Opere civili.

#### 28.10 Quadro elettrico di potenze b.t. 280 V, 50 Hz, trifase + N

Il quadro elettrico di potenza sarà del tipo M.C.C. (Motor Control Center) a bassa tensione 380 V, 50 Hz, 3 fasi più neutro installato all'interno dell'edificio pompe di sollevamento come indicato nei disegni. Le caratteristiche costruttive del quadro saranno le stesse di quelle specificate per il punto 9 (Quadro elettrico di commutazione) e sarà formato dalle seguenti celle:

- N.1 Cella di arrivo, capacità interruzione di 2000 A formata da:
- Interruttore generale con comando esterno tipo magnetotermico
  - Voltmetro con due allarmi e selettore per le 3 fasi
  - Amperometro con due allarmi e selettore per 3 fasi, scale espanse  $\pm$  2000 A
  - Frequenzimetro con 2 allarmi e selettore per le 3 fasi
  - Lampade di segnalazione rossa per tensione in arrivo ed in partenza.
- N.4 Celle per pompe di sollevamento composte da:
- Interruttore da 250 A magnetotermico con comando frontale
  - 3 contattori stella triangolo 200 A
  - 3 termico da 150-300 A
  - Amperometro da 1000 A f.s. esp.
  - Selettore comandi qua-loc-man-aut.
  - Pulsanti marcia-arresto
  - Lampade blu: avviamento, rossa: marcia, verde: arresto, bianca: scatto termico.

#### 28.11 Quadro elettrico di comando e controllo

Il quadro elettrico di comando sarà un funzionamento P.L.C. (Programmable Logic Controller) con almeno 1700 passi operativi. Le caratteristiche costruttive saranno con le differenze dovute al pannello sinottico ed il leggio, le stesse di quelle specificate per il punto 9 (Quadro elettrico di commutazione) sarà ubicato all'interno della parte fuori terra del fabbricato della Stazione di pompaggio sarà costituito e programmato per:

- 1 - Comandare la commutazione ed il funzionamento delle utenze sul leggio
- 2 - Per l'avviamento temporalizzato e scalare in automatico delle varie utenze
- 3 - Per la registrazione, in un unico strumento, delle portate e delle pressioni
- 4 - Per la logica di allarme visualizzati su visore a lettura diretta e stampati su carta mediante stampante ad aghi
- 5 - Per la logica dei blocchi e degli interblocchi
- 6 - Per la teletrasmissione via cavo delle misure di portata e di pressione, dei comandi di arrivo e dei comandi in partenza
- 7 - Per la visualizzazione su pannello sinottico.

#### 28.12 Condensatori di rifasamento

Per il rifasamento dell'impianto saranno fornite ed installate due batterie di condensatori. La batteria sarà costituita da elementi capacitivi immersi in olio speciale e contenuti in cassa metallica ermeticamente sigillata. La cassetta sarà provvista di morsetti di collegamento e di messa a terra.

Le batterie saranno installate nel quadro di b.t. e saranno collegate come indicato nello schema unifilare approvato dalla Direzione Lavori.

I condensatori saranno del tipo con resistore di scarica incorporato atto a ridurre la tensione ai morsetti del condensatore a meno di 50 V entro un minimo dalla sua disinserzione dalla rete.

I condensatori saranno trifasi con collegamento interno a triangolo: i condensatori elementari saranno collegati in parallelo; ogni elemento sarà protetto con fusibili di protezione incorporati. I condensatori avranno le seguenti caratteristiche tecniche

- tensione nominale 380 V
- tensione isolamento 3000 V
- collegamento triangolo

#### 28.13 Impianto di messa a terra

Per l'impianto di sollevamento sarà previsto un sistema di messa a terra realizzato con un conduttore di rame nudo di sezione minima di 70 mm<sup>2</sup> interrato a circa 70-80 cm di profondità dal piano campagna e collegato ad almeno 6 dispersori formati da puntazze di messa a terra lunghe 3 metri ciascuna e conficcate per intero nel terreno.

Tutte le carcasse metalliche dell'impianto dovranno essere collegate al sistema di messa a terra sopradescritto a mezzo di conduttori di rame nudo della sezione minima di 25 mm<sup>2</sup> completi di capicorda. I disegni esecutivi dell'impianto di messa a terra saranno forniti dall'Impresa ed approvati dalla Direzione Lavori prima dell'inizio dei getti di calcestruzzo delle opere civili. L'impianto sarà conforme alle vigenti norme in materia.



28.14 Impianto di illuminazione e prese di F.M. dell'impianto di sollevamento

L'impianto di illuminazione interna ed esterna e di presa di F.M. dell'impianto di sollevamento sarà del tipo fuori traccia a tenuta stagna per operare in atmosfera con umidità superiore a 90%. L'illuminazione interna sarà a fluorescenza nei vari tipi, quella esterna invece sarà a vapori di mercurio o di sodio. L'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori per la sua approvazione, il progetto di dettaglio completo tenendo presente che si richiedono i seguenti minimi: 400 lux nell'interno; 150 lux all'esterno.

28.15 Quadretti elettrici

Dove non espressamente specificato, i quadretti locali e quelli non riferibili direttamente ai quadri descritti al punto 9 di queste Specifiche, saranno in lamiera metallica o in fusione robusta in esecuzione stagna IP 55 a mezzo di guarnizioni di neoprene, saranno forniti di maniglie e morsetti di chiusura e saranno verniciati con prodotti a ciclo, epossidico antiaggressivi.

28.16 Prove e collaudi

Sulle apparecchiature ed i materiali inclusi nella fornitura saranno eseguite le prove di accettazione prescritte dalle norme UNI, CEI, UNIDEL e ENPI. Le prove verranno effettuate sia nelle officine dei costruttori sia in opera funzionamenti ed il loro costo è incluso nella fornitura. I costruttori, a richiesta, dovranno inviare i certificati delle prove di tipo eseguite presso un Ente ufficialmente riconosciuto.

## Art. II-29 ONERI PER LA PREDISPOSIZIONE DI PRATICHE PER L'ACQUISTO DELLE AREE E PER OCCUPAZIONI TEMPORANEE E PERMANENTI

29.1 Generalità

L'Impresa dovrà effettuare, sulla base dei tracciati approvati dalla D.L., secondo le modalità di cui all'art. 1-18 del presente Capitolato, la redazione del piano parcellare e la stesura delle relative pratiche per l'acquisizione permanente o temporanea dei terreni. Preliminarmente ai lavori l'Impresa dovrà contattare i proprietari e gli affittuari dei terreni interessati dai lavori per la stipula delle convenzioni su modello concordato con le Amministrazione. Qualora non si raggiunga l'accordo bonario l'Impresa dovrà predisporre le relative pratiche con l'occupazione forzata le quali a seconda dei casi comprenderanno:

- a) stesura del piano parcellare e dell'elenco delle Ditte da espropriare mediante visure catastali ed immobiliari;
- b) redazione degli stati di consistenza in concomitanza con i verbali di immissione nel possesso, in contraddittorio con i proprietari o, in assenza di questi, con i testimoni, sulla base dei picchetti apposti dall'Impresa Committente;
- c) accertamento delle qualifiche dei proprietari e del tipo di conduzione dei fondi per il riconoscimento di indennità aggiuntive eventualmente. Esame ed acquisizione della documentazione prodotta dai proprietari, mezzadri, coloni, affittuari, compartecipanti per l'ottenimento della indennità;
- d) esecuzione di offerte di prezzo sulla base della valutazione eseguita a termine di Legge degli appezzamenti soggetti ad esproprio, nonché quelli prevedibili ad esproprio in base all'art. 23 della Legge fondamentale;
- e) eventuali perizie di stima dei fabbricati, con relativo rilievo da sottoporre all'approvazione preventiva dell'Ente Espropriante o dell'Ufficio Tecnico Erariale;
- f) pratica di volturazione per tutte le ditte interessate presso l'Ufficio Tecnico Erariale;
- g) compilazione e presentazione modelli per trascrizione al Demanio.

comune di Toscolano Maderno \_\_\_\_\_

(Provincia di BRESCIA)

<b>Lavori di</b>	
<b>Progetto</b> DEFINITIVO ESECUTIVO di SISTEMAZIONE DEL MOVIMENTO FRANOSO AVVENUTO NELLA VALLE DELLE CARTIERE NEL COMUNE DI TOSCOLANO MADERNO (BS) NEL TRATTO COMPRESO TRA LOC.VAGO E LOC.LUSETI	
<b>CUP:</b> _____	<b>CIG:</b> _____

## SCHEMA DI CONTRATTO D'APPALTO

*(articolo 43, comma 1, regolamento generale, d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)*

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione lavori	49.137,03
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	700,00
<b>T</b>	<b>Totale appalto (1 + 2)</b>	<b>49.837,03</b>

*Il responsabile del servizio*

*Il progettista*

*Il responsabile unico del procedimento*

Indice:

**PREMESSA**

**TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**

- Articolo 1 Oggetto del contratto.
- Articolo 2 Ammontare del contratto.
- Articolo 3 Condizioni generali del contratto.
- Articolo 4 Domicilio e rappresentanza dell'appaltatore, direzione del cantiere.

**TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI**

- Articolo 5 Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.
- Articolo 6 Penale per i ritardi - Premio di accelerazione.
- Articolo 7 Sospensioni o riprese dei lavori.
- Articolo 8 Oneri a carico dell'appaltatore.
- Articolo 9 Contabilità dei lavori.
- Articolo 10 Invariabilità del corrispettivo.
- Articolo 11 Variazioni al progetto e al corrispettivo.
- Articolo 12 Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.
- Articolo 13 Ritardo nei pagamenti.
- Articolo 14 Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.
- Articolo 15 Risoluzione del contratto.
- Articolo 16 Controversie.

**TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI**

- Articolo 17 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.
- Articolo 18 Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.
- Articolo 19 Adempimenti in materia antimafia e in materia penale.
- Articolo 20 Subappalto.
- Articolo 21 Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.
- Articolo 22 Obblighi assicurativi.

**TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI**

- Articolo 23 Documenti che fanno parte del contratto.
- Articolo 24 Richiamo alle norme legislative e regolamentari.
- Articolo 25 Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.

COMUNE DI \_\_\_\_\_

Provincia di \_\_\_\_\_

Repertorio n. \_\_\_\_\_

del \_\_\_\_\_

## CONTRATTO D'APPALTO

per l'esecuzione dei lavori di **\_ riqualificazione dell'habitat fluviale del torrente Toscolano. Attività previste dal Progetto L.A.Cust.R.E. – Lavori in alveo per custodire la rete ecologica. Fondazione Cariplo Bando Connessione Ecologica 2015**

in località \_\_\_\_\_

L'anno duemila \_\_\_\_\_, il giorno \_\_\_\_\_ del mese di \_\_\_\_\_, nella residenza comunale, presso l'ufficio di Segreteria, avanti a me, dott. \_\_\_\_\_

Ufficiale rogante, Segretario \_\_\_\_\_ del Comune di \_\_\_\_\_, autorizzato a rogare, nell'interesse del Comune, gli atti in forma pubblica amministrativa, sono comparsi i signori:

a)- \_\_\_\_\_

nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_, che dichiara di intervenire in questo atto esclusivamente in nome, per conto e nell'interesse del Comune di \_\_\_\_\_,

codice fiscale \_\_\_\_\_ e partita IVA \_\_\_\_\_, che rappresenta nella sua qualità di \_\_\_\_\_,

di seguito nel presente atto denominato semplicemente «stazione appaltante»;

b)- \_\_\_\_\_

nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_, residente in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ in qualità di \_\_\_\_\_ dell'impresa \_\_\_\_\_ con sede in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_,

codice fiscale \_\_\_\_\_ e partita IVA \_\_\_\_\_, che agisce quale impresa appaltatrice in forma singola

; di seguito nel presente atto denominato semplicemente «appaltatore»;

componenti della cui identità personale e capacità giuridica io Ufficiale rogante personalmente certo.

Di comune accordo le parti sopra nominate, in possesso dei requisiti di legge, rinunciano all'assistenza di testimoni con il mio consenso.

### PREMESSO

a) che con deliberazione della Giunta comunale / determinazione del responsabile del servizio n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, esecutiva, è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di \_\_\_\_\_

per un importo dei lavori da appaltare di euro \_\_\_\_\_<sup>(1)</sup>, di cui euro \_\_\_\_\_ oggetto dell'offerta di ribasso ed euro \_\_\_\_\_ per oneri per la sicurezza già predeterminati dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta;

b) che in seguito a \_\_\_\_\_<sup>(2)</sup>, il cui verbale di gara è stato approvato con determinazione del responsabile dell'ufficio \_\_\_\_\_ del comune n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, i lavori sono stati aggiudicati in via definitiva al sunnominato appaltatore, che ha offerto un ribasso percentuale sui lavori del \_\_\_\_\_%;

c) che il possesso dei requisiti dell'appaltatore è stato verificato positivamente, come risulta dalla nota del Responsabile del procedimento n. \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_, con la conseguente efficacia dell'aggiudicazione di cui alla precedente lettera b), ai sensi dell'articolo 32, commi 7 e 8, del decreto legislativo n. 50 del 2016;

d) che ai sensi dell'articolo 31 del decreto legislativo n. 50 del 2016, il responsabile unico del procedimento e l'appaltatore hanno sottoscritto il verbale di cantierabilità in data \_\_\_\_\_, rubricato al protocollo n. \_\_\_\_\_;

### TUTTO CIO' PREMESSO

Le parti convengono e stipulano quanto segue:

## **TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**

### **Articolo 1. Oggetto del contratto**

1. *La stazione appaltante concede all'appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto per l'esecuzione dei lavori citati in premessa. L'appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati, con particolare riferimento al Capitolato Speciale d'appalto, nonché all'osservanza della disciplina di cui al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (nel seguito «Codice dei contratti») e del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità.*
2. *Sono richiamate esplicitamente tutte le definizioni previste dall'articolo 1 del Capitolato Speciale d'appalto.*
3. *Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010:*
  - a) *il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è il seguente: \_\_\_\_\_;*
  - b) *il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è il seguente: \_\_\_\_\_.*

### **Articolo 2. Ammontare del contratto.**

1. *L'importo contrattuale ammonta a euro \_\_\_\_\_  
(diconsi euro \_\_\_\_\_), di cui:*
  - a) euro \_\_\_\_\_ per lavori veri e propri,
  - b) euro \_\_\_\_\_ per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.
2. *L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.*
3. *Il contratto è stipulato "a corpo e misura" ai sensi dell'articolo 43, comma 6 e comma 9, del d.P.R. n. 207 del 2010, per cui:*
  - a) per la parte di lavori "a corpo", prevista in euro \_\_\_\_\_, l'importo complessivo dei relativi lavori resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori;
  - b) per la parte di lavori "a misura", previsti in euro \_\_\_\_\_, si procederà all'applicazione alle quantità effettivamente autorizzate e regolarmente eseguire dei prezzi unitari dell'elenco prezzi contrattuale di cui all'articolo 3, comma 3.

### **Articolo 3. Condizioni generali del contratto.**

1. *L'appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal capitolato speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.*
2. *E' parte integrante del contratto l'elenco dei prezzi unitari del progetto esecutivo ai quali è applicato il ribasso contrattuale.*
3. *Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico e il computo metrico estimativo allegati al progetto.*
3. *Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico e il computo metrico estimativo allegati al progetto.*

### **Articolo 4. Domicilio e rappresentanza dell'appaltatore, direzione del cantiere.**

1. *Ai sensi e per gli effetti tutti dell'articolo 2 del capitolato generale d'appalto approvato con d.m. 19 aprile 2000, n. 145, l'appaltatore ha eletto domicilio nel comune di \_\_\_\_\_, all'indirizzo \_\_\_\_\_, presso \_\_\_\_\_.<sup>(3)</sup>*
2. *Ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del capitolato generale d'appalto, i pagamenti a favore dell'appaltatore saranno effettuati mediante \_\_\_\_\_.<sup>(4)</sup>*
3. *Ai sensi dell'articolo 3, commi 2 e seguenti del capitolato generale d'appalto, come risulta dal documento allegato al presente contratto sotto la lettera « \_\_\_\_\_ », è/sono autorizzato/i a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo, per conto dell'appaltatore, i signor \_\_\_\_\_<sup>(5)</sup>  
autorizzato/i ad operare sul conto di cui al comma 4.*

4. I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico sul conto corrente corrispondente al seguente codice IBAN: IT \_\_\_\_<sup>(6)</sup> - \_\_\_\_<sup>(7)</sup> - \_\_\_\_<sup>(8)</sup> - \_\_\_\_<sup>(9)</sup> - \_\_\_\_<sup>(10)</sup> accesso presso \_\_\_\_\_, ovvero su altro conto bancario o postale comunicato alla stazione appaltante, unitamente alle generalità dei soggetti autorizzati ad operare sul conto, se diverso, entro 7 giorni dall'accensione del conto stesso.
5. Ai sensi dell'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, l'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la stazione appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori. La stazione appaltante può esigere il cambiamento immediato del rappresentante dell'appaltatore, previa motivata comunicazione.
6. Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti, di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'appaltatore alla stazione appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

## **TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI**

### **Articolo 5. Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.**

1. I lavori sono stati consegnati e iniziati prima della stipulazione del contratto, per i motivi descritti nel verbale di consegna che qui si intende integralmente riportato, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi terzo e quinto, e comma 13, del Codice dei contratti.
2. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni 150 ( centocinquanta ) naturali decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

### **Articolo 6. Penale per i ritardi**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari allo \_\_\_\_\_ per mille dell'importo contrattuale, corrispondente a euro \_\_\_\_\_.
2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10% dell'importo del contratto, pena la facoltà, per la stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.

### **Articolo 7. Sospensioni e riprese dei lavori.**

1. È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del Codice dei contratti.
2. La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.
3. Se l'appaltatore ritiene cessate le cause della sospensione dei lavori senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa dell'appaltatore. La diffida è necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori se l'appaltatore intende far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
4. Se i periodi di sospensione superano un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori oppure i sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti

dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. In ogni altro caso, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso e indennizzo.

5. Alle sospensioni dei lavori previste dal capitolato speciale d'appalto come funzionali all'andamento dei lavori e integranti le modalità di esecuzione degli stessi si applicano le disposizioni procedurali di cui al presente articolo ad eccezione del comma 4.

#### **Articolo 8. Oneri a carico dell'appaltatore.**

1. Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri già previsti dal capitolato speciale d'appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza del capitolato generale.
2. In ogni caso si intendono comprese nei lavori e perciò a carico dell'appaltatore le spese per:
  - a) l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri;
  - b) il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
  - c) attrezzi e opere provvisoriale e quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
  - d) rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
  - e) le vie di accesso al cantiere;
  - f) la messa a disposizione di idoneo locale e delle necessarie attrezzature per la direzione dei lavori;
  - g) passaggio, occupazioni temporanee e risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
  - h) la custodia e la conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
4. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
5. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
6. Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri di cui all'articolo 25.

#### **Articolo 9. Contabilità dei lavori.**

1. La contabilità dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. La contabilità dei lavori a misura è effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal capitolato speciale per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.<sup>(11)</sup>
3. La contabilità dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal capitolato speciale d'appalto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computometrico; in ogni caso tale computometrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.

4. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.
5. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.
6. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.

#### **Articolo 10. Invariabilità del corrispettivo.**

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

#### **Articolo 11. Variazioni al progetto e al corrispettivo.**

1. Se la stazione appaltante, per il tramite della direzione dei lavori, richiede e ordina modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'articolo 132 del Codice dei contratti, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi stabiliti mediante il verbale di concordamento.
2. In tal caso trova applicazione, verificandosene le condizioni, la disciplina di cui agli articoli 43, comma 8, del d.P.R. n. 207 del 2010.

#### **Articolo 12. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo.**

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18, del Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP, con le modalità, nei termini e alle condizioni del Capitolato Speciale d'appalto.
2. All'appaltatore verranno corrisposti i pagamenti in acconto, alle condizioni previste dal Codice dei contratti e dal Capitolato speciale d'appalto, al maturare di ogni stato di avanzamento dei lavori di importo al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'articolo 30, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti e dell'importo delle rate di acconto precedenti, non inferiore al \_\_\_\_\_ % (\_\_\_\_\_ per cento), dell'importo contrattuale
3. Sono fatte salve le eventuali ritenute per gli inadempimenti dell'appaltatore in merito agli obblighi contributivi, previdenziali o retributivi relativi all'impresa o ai subappaltatori.
4. In deroga al comma 2:
  - a) non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al \_\_\_\_\_ % (\_\_\_\_\_ per cento) <sup>(12)</sup> dell'importo contrattuale medesimo; in tal caso l'importo residuo è liquidato col conto finale.
  - b) se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 giorni<sup>1)</sup>, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 2.
5. Il pagamento della rata di saldo e di qualsiasi altro credito eventualmente spettante all'impresa in forza del presente contratto è effettuato dopo l'ultimazione dei lavori e la redazione del conto finale entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione di una garanzia fideiussoria, ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, dello stesso importo aumentato degli interessi legali calcolati per un biennio, con scadenza non inferiore a 26 (ventisei) mesi dalla data di ultimazione dei lavori **(se 7.** In ogni caso se il pagamento è superiore a 10.000,00 euro, esso è subordinato alla verifica che il destinatario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica cartelle esattoriali.



8. In ottemperanza all'articolo 3 della legge n. 136 del 2010:
  - a) tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei subcontraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico quale idoneo alla tracciabilità, sui conti dedicati di cui all'articolo 4, comma 4;
  - b) ogni pagamento deve riportare il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 2;
  - c) devono comunque essere osservate le disposizioni di cui al predetto articolo 3 della legge n. 136 del 2010;
  - d) la violazione delle prescrizioni di cui alle lettere a), b) e c) costituisce causa di risoluzione del presente contratto alle condizioni del Capitolato speciale d'appalto;
  - e) le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento di cui al presente contratto; in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.
9. Sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.

### **Articolo 13. Ritardo nei pagamenti.**

1. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi alle rate di acconto o di saldo, nonché in caso di ritardo nei relativi pagamenti, rispetto ai termini previsti nel capitolato speciale d'appalto, spettano all'appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura, con le modalità e i termini di cui al medesimo Capitolato speciale d'appalto.
2. Trascorsi i termini di cui sopra o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il \_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) dell'importo netto contrattuale, l'appaltatore ha facoltà di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, oppure, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

### **Articolo 14. Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.**

1. Il certificato di regolare esecuzione è essere emesso entro 1\_\_ (uno\_\_\_\_) <sup>(13)</sup> mesi dall'ultimazione dei lavori, ha carattere provvisorio e deve confermato dal responsabile del procedimento.
2. Il certificato di cui al comma 1 assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione; il silenzio di quest'ultima protrattosi per due mesi oltre predetto termine di due anni equivale ad approvazione.
3. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.
4. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, del certificato di collaudo provvisorio; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

### **Articolo 15. Risoluzione del contratto.**

1. La stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
  - a) nei casi di cui all'articolo 108 del Codice dei contratti;
  - b) in tutti gli astri casi previsti dall'articolo 54 del Capitolato Speciale d'appalto.
  - m) ogni altra causa prevista dal Capitolato speciale d'appalto.

2. La stazione appaltante risolve il contratto in caso di decadenza dell'attestazione S.O.A. per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci.
3. L'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

#### **Articolo 16. Controversie.**

1. Se sono iscritte riserve sui documenti contabili per un importo compreso tra quelli di cui al comma 2, il responsabile del procedimento esperisce un tentativo di accordo bonario, acquisita immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, del collaudatore, formulando all'appaltatore e alla stazione appaltante, entro novanta giorni dalla apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario sulla quale le parti si devono pronunciare nei termini di legge.
2. La procedura di cui al comma 1 è esperibile a condizione che il responsabile del procedimento, ad un esame sommario delle riserve, riconosca:
  - a) che queste siano pertinenti e non imputabili a modifiche progettuali per le quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 106 del Codice dei contratti;
  - b) che il loro importo non sia inferiore al 5% né superiore al 15% dell'importo contrattuale.
3. La procedura può essere reiterata. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
4. E' sempre ammessa la transazione tra le parti ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti.
5. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto sono devolute all'autorità giudiziaria competente del Foro di BRESCIA \_\_\_\_\_ con esclusione della competenza arbitrale.

### **TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI**

#### **Articolo 17. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.**

1. L'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.
2. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa.
3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la stazione appaltante effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'appaltatore per l'esecuzione dei lavori, nei modi, termini e misura previsti dall'ordinamento, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.
4. L'appaltatore e gli eventuali subappaltatori, sono obbligati, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.
5. Ai sensi dall'articolo 90, comma 9, lettera b), del decreto legislativo n. 81 del 2008, dell'articolo 6 del d.P.R. n. 207 del 2010, dell'articolo 31 della legge n. 98 del 2013, è stato acquisito apposito Documento unico di regolarità contributiva in data \_\_\_\_\_ numero \_\_\_\_\_.

#### **Articolo 18. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.**

1. L'appaltatore, ha depositato presso la stazione appaltante:
  - a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 28 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
  - b) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81 del 2008, del quale assume ogni onere e obbligo;<sup>(14)</sup>
  - c) un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui alla lettera b).

2. Il piano di sicurezza e di coordinamento di cui al comma 1, lettera b) e il piano operativo di sicurezza di cui al comma 1, lettera c) formano parte integrante del presente contratto d'appalto.
3. L'appaltatore deve fornire tempestivamente al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 1, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere oppure i processi lavorativi utilizzati.
4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.
5. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

#### **Articolo 19. Adempimenti in materia antimafia e in materia penale.**

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, si prende atto che in relazione all'appaltatore non risultano sussistere gli impedimenti all'assunzione del presente rapporto contrattuale di cui agli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia.
2. Ai fini del comma 1, è stata acquisita la dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni ostative ivi previste.

#### **Articolo 20. Subappalto.**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
2. Previa autorizzazione della stazione appaltante e nel rispetto dell'articolo 105 del Codice dei contratti, i lavori che l'appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto.
3. L'autorizzazione al subappalto è altresì subordinata agli adempimenti di cui all'articolo 19, comma 2.
4. Restano comunque fermi i limiti al subappalto previsti dall'articolo 105, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, nonché dal Capitolato Speciale d'appalto.
5. La stazione appaltante provvede al pagamento diretto dei subappaltatori in base allo stato di avanzamento.

#### **Articolo 21. Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.**

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita cauzione definitiva) mediante \_\_\_\_\_<sup>(15)</sup> numero \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ rilasciata dalla società/dall'istituto \_\_\_\_\_<sup>(16)</sup> per l'importo di euro \_\_\_\_\_ pari al \_\_\_\_\_<sup>(17)</sup> per cento dell'importo del presente contratto.
2. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito.
3. La garanzia, per il rimanente ammontare del 2 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
4. La garanzia deve essere integrata, nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 2, ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.
5. Trova applicazione la disciplina di cui allo schema 1.2 allegato al d.m. 12 marzo 2004, n. 123.

#### **Articolo 22. Obblighi assicurativi.**

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti l'appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo.

2. L'appaltatore ha stipulato a tale scopo un'assicurazione sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, con polizza numero \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ rilasciata dalla società/dall'istituto \_\_\_\_\_ agenzia/filiale di \_\_\_\_\_, come segue:
  - a) per danni di esecuzione per un massimale di euro \_\_\_\_\_ (euro \_\_\_\_\_), <sup>(18)</sup> ripartito come da Capitolato speciale d'appalto;
  - b) per responsabilità civile terzi per un massimale di euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_). <sup>(19)</sup>
3. Le polizze di cui al presente articolo devono essere rilasciate alle condizioni e in conformità agli schemi tipo allegati al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123.

#### **TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI**

##### **Articolo 23. Documenti che fanno parte del contratto.**

1. Costituiscono parte integrante e sostanziale del contratto:
  - a) il Capitolato Speciale d'appalto
  - b) gli elaborati grafici progettuali e le relazioni
  - c) l'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3;
  - d) i piani di sicurezza previsti dal decreto legislativo n. 81 del 2008;
  - e) il cronoprogramma;
  - f) le polizze di garanzia di cui ai precedenti articoli 21 e 22;
2. I documenti elencati al precedente comma 1, lettera a) e lettera c) sono allegati al presente contratto. Gli altri documenti elencati al precedente comma 1, pur essendo parte integrante e sostanziale del contratto, sottoscritti dalle parti, sono conservati dalla Stazione appaltante presso \_\_\_\_\_.
3. Fanno altresì parte del contratto, alle condizioni di cui al precedente comma 2, secondo periodo, i seguenti documenti:
  - a) \_\_\_\_\_;
  - b) \_\_\_\_\_;
  - c) \_\_\_\_\_.

##### **Articolo 24. Richiamo alle norme legislative e regolamentari.**

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Codice dei contratti e il d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, in quanto applicabile.
2. L'appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la pubblica amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231 né essere nelle condizioni di divieto a contrattare di cui all'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001.
3. In caso di sopravvenuta inefficacia del contratto in seguito ad annullamento giurisdizionale dell'aggiudicazione definitiva, trovano applicazione gli articoli 121, 122, 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
4. I riferimenti al collaudo provvisorio, ovunque ricorrano nel presente contratto, si intendono fatti al certificato di regolare esecuzione di cui all'articolo 102, comma 2, secondo periodo, del Codice dei contratti.

##### **Articolo 25. Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.**

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.) sono a totale carico dell'appaltatore.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'articolo 40 del d.P.R. 26 aprile 1986, n. 131.
4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.

E richiesto, io Ufficiale rogante, ho ricevuto quest'atto da me pubblicato mediante lettura fattane alle parti che a mia richiesta l'hanno dichiarato conforme alla loro volontà ed in segno di accettazione lo sottoscrivono.

Fatto in triplice copia, letto, confermato e sottoscritto:

Il Rappresentante della stazione appaltante

L'appaltatore

L'Ufficiale rogante

- <sup>1</sup> *Indicare l'importo totale dei lavori; quindi riportare separatamente l'importo dei lavori oggetto dell'offerta in sede di gara e l'importo degli oneri per i piani di sicurezza, non soggetti a ribasso.*
- <sup>2</sup> *Completare con le parole «procedura aperta» oppure con le parole «procedura ristretta» a seconda del caso.*
- <sup>3</sup> *Nel luogo della direzione lavori, presso gli uffici comunali, presso lo studio di un professionista o la sede di una società.*
- <sup>4</sup> *Indicare il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante; al limite indicare le coordinate bancarie di accredito a favore dell'appaltatore, oppure il creditore in caso di cessione dei crediti già notificata.*
- <sup>5</sup> *Indicare una o più persone, con le generalità complete.*
- <sup>6</sup> *Numero di controllo (due cifre).*
- <sup>7</sup> *CIN (una lettera).*
- <sup>8</sup> *Coordinata ABI (5 cifre).*
- <sup>9</sup> *Coordinate CAB (5 cifre).*
- <sup>10</sup> *Numero di conto corrente (12 cifre).*
- <sup>11</sup> *In caso di appalto col criterio dell'offerta di prezzi unitari sopprimere le parole «al netto del ribasso».*
- <sup>12</sup> *Fissare una percentuale tra il 10% e il 20%.*
- <sup>13</sup> *Completare con un termine, espresso in mesi, non superiore a 3.*
- <sup>14</sup> *Clausola applicabile se i lavori sono soggetti alla redazione del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo n. 81 del 2008.*
- <sup>15</sup> *Completare con le parole «polizza assicurativa» oppure «fideiussione bancaria» a seconda del caso.*
- <sup>16</sup> *Indicare la società o l'istituto, bancario o assicurativo, che rilascia la garanzia, con la sede.*
- <sup>17</sup> *La garanzia deve essere pari al 10% dell'importo del contratto; se l'aggiudicazione è fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; se il ribasso è superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale; se l'appaltatore è in possesso di certificazione di qualità, la garanzia è ridotta della metà.*
- <sup>18</sup> *Somma da indicare nel bando di gara, in genere pari all'importo dei lavori; da verificare la conformità con il C.S.A.*
- <sup>19</sup> *Importo pari al 5 per cento della somma assicurata ai sensi della lettera che precede, con un minimo di 500 mila euro ed un massimo di 5 milioni di euro.*