



# CITTA' DI STATTE

## LAVORI DI

### COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLO STADIO COMUNALE: TERRENO DI GIOCO IN ERBA ARTIFICIALE, COPERTURA GRADINATA E SISTEMAZIONI ESTERNE

#### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti  
(articolo 45, commi 3 e seguenti, regolamento generale, D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554)

		<i>euro</i>
a)	Importo forniture ed esecuzione lavorazioni "a corpo" (base d'asta)	592.001,18
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	10.000,00
1)	Totale appalto (a + b)	602.001,18
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	197.998,82
2)	Totale progetto (1 + c)	800.000,00

*Progettazione:*

**Arch. Francesco D'Elia**

*(d\_progetti Donati D'Elia Associati)*

*Il Responsabile Unico del Procedimento*

*Arch. Lorenzo Natile*

## **Indice**

### **PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI**

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

Art. 1	Oggetto dell'appalto .....
Art. 2	Ammontare dell'appalto .....
Art. 3	Modalità di stipulazione del contratto .....
Art. 4	Categoria prevalente, categorie scorparabili e subappaltabili .....
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	Fallimento dell'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 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 e riprese dei lavori ordinate dal direttore dei lavori .....
Art. 17	Sospensioni e riprese dei lavori ordinate dal R.U.P. ....
Art. 18	Penali in caso di ritardo .....
Art. 19	Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma .....
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	Lavori in economia .....
Art. 25	Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera .....

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

Art. 26	Anticipazione .....
Art. 27	Pagamenti in acconto .....
Art. 28	Pagamenti a saldo .....
Art. 29	Ritardi nel pagamento delle rate di acconto .....
Art. 30	Ritardi nel pagamento 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	Cauzione provvisoria .....
Art. 35	Cauzione definitiva .....
Art. 36	Riduzione delle garanzie .....
Art. 37	Obblighi assicurativi a carico dell'impresa .....

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

Art. 38	Variatione 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 Norme di sicurezza generali .....

Art. 42 Sicurezza sul luogo di lavoro .....

Art. 43 Piano di sicurezza e coordinamento .....

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

Art. 45 Piano operativo di sicurezza .....

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 .....

Art. 51 Definizione delle controversie .....

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

Art. 53 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....

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

Art. 54 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....

Art. 55 Termini per il conto finale, il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione .....

Art. 56 Presa in consegna dei lavori ultimati .....

### **Capo 12 - NORME FINALI**

Art. 57 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....

Art. 58 Responsabilità e obblighi speciali a carico dell'appaltatore.....

Art. 59 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....

Art. 60 Utilizzo di materiali recuperati o riciclati .....

Art. 61 Disciplina e custodia del cantiere.....

Art. 62 Cartello di cantiere .....

Art. 63 Spese contrattuali, imposte, tasse .....

Art. 64 Danni di forza maggiore.....

## **PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **Capo 1 – QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

Art. 65 Materiali in genere .....

Art. 66 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementiti, pozzolane, gesso .....

Art. 67 Sabbia, ghiaia, pietrisco, argilla espansa, pomice .....

Art. 68 Pietre naturali, marmi .....

Art. 69 Elementi di laterizio .....

Art. 70 Materiali ferrosi e metalli vari .....

Art. 71 Legnami .....

Art. 72 Infissi .....

Art. 73 Materiali per pavimentazioni .....

Art. 74 Tubazioni .....

Art. 75 Impermeabilizzazioni .....

Art. 76 Idrofughi, idrorepellenti, additivi .....

Art. 77 Idropitture, pitture, vernici, smalti .....

Art. 78 Plastici per rivestimenti murali .....

Art. 79 Materiali ed apparecchiature per impianti elettrici .....

## **Capo 2 – MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

Art. 80	Tracciamenti .....
Art. 81	Demolizioni e rimozioni .....
Art. 82	Scavi in genere .....
Art. 83	Scavi di sbancamento .....
Art. 84	Scavi di fondazione od in trincea .....
Art. 85	Scavi subacquei e prosciugamento .....
Art. 86	Rilevati e rinterrì .....
Art. 87	Malte e conglomerati .....
Art. 88	Murature in genere .....
Art. 89	Murature e riempimenti in pietrame a secco-vespai .....
Art. 90	Murature di pietrame con malta .....
Art. 91	Murature di tufo, blocchetti in pietra da taglio .....
Art. 92	Murature di mattoni .....
Art. 93	Pareti di una testa ed in foglio in mattoni pieni e forati .....
Art. 94	Paramenti per le murature di pietrame .....
Art. 95	Murature miste .....
Art. 96	Murature di getto o calcestruzzi .....
Art. 97	Opere in cemento armato normale e precompresso .....
Art. 98	Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso .....
Art. 99	Strutture in acciaio .....
Art. 100	Strutture in legno .....
Art. 101	Impermeabilizzazioni .....
Art. 102	Intonaci .....
Art. 103	Decorazioni .....
Art. 104	Pavimenti .....
Art. 105	Rivestimenti .....
Art. 106	Opere di marmo, pietre naturali ed artificiali .....
Art. 107	Opere di carpenteria .....
Art. 108	Opere di ferro .....
Art. 109	Tubazioni .....
Art. 110	Opere da pittore .....

## **Capo 3 – IMPIANTISTICA**

Art. 111	Impianti idrosanitari .....
Art. 112	Esecuzione dell'impianto idrosanitario .....
Art. 113	Impianto fognante .....
Art. 114	Impianto di scarico acque meteoriche.....
Art. 115	Impianto elettrico e di comunicazione interna .....
Art. 116	Impianto di riscaldamento .....
Art. 117	Opere idrauliche .....

## **Capo 4 – LAVORI VARI**

Art. 118	Opere a verde .....
Art. 119	Pavimentazioni sportive .....
Art. 120	Lavori eventuali non previsti .....

## **Capo 5 – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

Art. 121	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori .....
----------	---

## **Capo 6 – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

Art. 122	Norme per la misurazione e valutazione dei lavori .....
----------	---

## **PARTE TERZA – PRESCRIZIONI TECNICHE: SCHEMA CONTRATTO D'APPALTO**

## **ALLEGATI**

Tabella A – Elementi principali della composizione dei lavori .....	
Tabella B – Riepilogo degli elementi principali del contratto .....	
Tabella C – Elaborati integranti il progetto a base di gara .....	
Tabella D – Cartello di cantiere .....	

## **ABBREVIAZIONI**

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);
- Decreto n. 81 del 2008 (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);
- Regolamento generale (decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici);
- D.P.R. n. 34 del 2000 (decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici);
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 7 e 8 del D.P.R. n. 554 del 1999);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestare la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266.

## **PARTE PRIMA**

### **DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI**

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

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

1. 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: *Progetto per i lavori di completamento funzionale dello stadio comunale: terreno di gioco in erba artificiale, copertura gradinata, spazi sportivi polivalenti e sistemazioni esterne nel Comune di Statte (TA)*;
  - b) descrizione sommaria:

Gli interventi previsti nel presente progetto possono così riepilogarsi:

    - Realizzazione di manto in erba artificiale di ultima generazione ed intasamento per il campo di calcio, compresa la esecuzione del sottofondo drenante, canaletta perimetrale di drenaggio ed innaffiamento, attrezzature sportive, il tutto da omologare da parte della F.I.G.C./L.N.D., ai sensi del vigente Regolamento in vigore dal 31 Gennaio 2008.
    - Realizzazione della copertura della gradinata spettatori, comprese le opere edili di fondazione e l'impianto di illuminazione sulla gradinata.
    - Sistemazione aree interne ed esterne al complesso sportivo:
      - ripristino delle cordolatura di delimitazione delle aiuole presenti nel parcheggio pubblico;
      - ripristino delle aree asfaltate presenti nel lotto;
      - potenziamento dell'illuminazione di sicurezza mediante le vie di esodo;
      - pulizia delle aree a verde.
  - c) ubicazione: Città di Statte (TA);
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 capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi, al progetto delle opere strutturali e relativi calcoli; degli impianti tecnologici e relativi calcoli; della relazione geologica, geotecnica, idrologica, e sismica; della relazione geotecnica e delle fondazioni 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.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

##### **Art. 2. Ammontare dell'appalto**

1. L'importo complessivo dei lavori; delle forniture ed oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, compresi nell'appalto, ammonta ad € 602.001,18 (diconsi € seicentoduemilauno/18 ) di cui:
  - a. Per lavori e fornitura a corpo (soggetti al ribasso d'asta) € 592.001,18 (diconsi € cinquecentonovantaduemilauno/18)
  - b. Per oneri per attuazione piano di sicurezza (non soggetti al ribasso d'asta) € 10.000,00 (diconsi € diecimila/00)

Il tutto come risulta dal seguente prospetto economico:

A) Importo esecuzione delle lavorazioni "a corpo" a base d'asta		Parziali euro	Totali euro
A.1)	Per forniture e lavori (soggetto a ribasso d'asta)	592.001,18	
A.2)	Per attuazione Piani di Sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	10.000,00	
TOTALE A)			602.001,18

B) Somme a disposizione dell'Ente appaltante per:		Parziali euro	Totali euro
B.1)	Rilievi, accertamenti e indagini	2.500,00	
B.2)	Imprevisti (iva ed oneri inclusi)	4.500,00	
B.3)	Spese tecniche relative ai rilievi, alla progettazione, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, alla direzione lavori, assistenza giornaliera, contabilità, liquidazione ed assicurazione dei dipendenti	95.000,00	
B.4)	Spese per commissioni giudicatrici (oneri inclusi)	1.224,00	
B.5)	Spese per pubblicità e tassa per Autorità di Vigilanza (oneri inclusi)	3.000,00	
B.6)	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	3.000,00	
B.7)	Spese per incentivi art. 92 D.lgv. 163/06 (oneri inclusi)	6.000,00	
B.8)	I.V.A. 10% su A)	60.200,12	
B.9)	Contributo Cassa Nazionale su B.1) + B.3) + B.6)	2.010,00	
B.10)	I.V.A. 20% su B.1) + B.3) + B.6) + B.9)	20.502,00	
B.11)	Arrotondamento	62,70	
TOTALE B)			197.998,82

SOMMANO A) + B)		Totali euro
		800.000,00

- L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.
- L'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008.

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

1. Il contratto è stipulato **"a corpo"** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, e dell'articolo 45, comma 6, del regolamento generale.
2. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, 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.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma 4.
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, nella descrizione nella parte a corpo relativamente agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

### Art. 4. Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

CLASSIFICAZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO AI FINI DELLA QUALIFICAZIONE DELL'IMPRESA/A.T.I.  
APPALTATRICE (DPR n. 34 del 25.01.2000 coord. con mod. L. 388/2000 e DPR n. 93 del 10.03.2004)

#### Lavori a Corpo

Ctg.	CATEGORIE OPERE GENERALI	IMPORTO EURO	PERCENTUALE	CLASSIFICA	PREV.
OG1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	€ 75.828,10	12,60%	I	

Ctg.	CATEGORIE OPERE SPECIALIZZATE	IMPORTO EURO	PERCENTUALE	CLASSIFICA	PREV.
OS6	FINITURE DI OPERE GENERALI IN MATERIALI LIGNEI, PLASTICI, METALLICI E VETROSI	€ 391.853,08	65,09%	II	SI
OS18	COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO O METALLO	€ 134.320,00	22,31%	I	

**TOTALE COMPLESSIVO**  
(compreso oneri per la sicurezza) € 602.001,18 100%

1. Ai sensi dell'articolo 3 del D.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente *"Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi «OS6»"*.
2. Ai sensi degli articoli 72, 73 e 74 del regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nel bando di gara e riportate nel seguito. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa aggiudicataria, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:  
**(qualora siano previsti strutture, impianti e opere speciali ex art. 72, comma 4, del regolamento generale, diversi dalla categoria prevalente, di importo superiore al 15% del totale dei lavori)**
  - a) le strutture, gli impianti e le opere speciali di cui al combinato disposto degli articoli 37, comma 11, del Codice dei contratti e 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 15% (quindici per cento)

dell'importo totale dei lavori, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo o l'impresa mandante) deve essere in possesso dei requisiti necessari. Per tali strutture, impianti e opere speciali è vietato il subappalto in misura superiore al 30% (trenta per cento).

***(qualora siano previste strutture, impianti e opere speciali ex art. 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori o a 150.000 euro, ma non superiore al 15% dell'importo totale dei lavori e/o qualora siano previsti lavori appartenenti a categorie generali - serie «OG» - diverse dalla prevalente e diverse dalla OG12, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori o a 150.000 euro)***

b) le strutture, gli impianti e le opere speciali di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000 ma di importo non superiore al 15% dell'importo totale dei lavori, nonché i lavori appartenenti a categorie generali (serie «OG») dell'allegato «A» al D.P.R. n. 34 del 2000, diversi dalla prevalente e diversi dalla categoria «OG», di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di tipo verticale. Qualora l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di raggruppamento temporaneo di tipo verticale, non possieda i requisiti per una delle predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari.

***(qualora siano previsti lavori appartenenti a categorie specializzate - serie «OS» - diverse dalla prevalente e diverse da strutture, impianti ed opere speciali ex articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori o superiore a 150.000 euro)***

i lavori appartenenti a categorie specializzate (serie «OS») dell'allegato «A» al D.P.R. n. 34 del 2000, che non costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, indicati nel bando di gara, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì, a scelta dello stesso appaltatore, essere scorporati per essere realizzati da un'impresa mandante oppure realizzati da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta.

***(qualora siano previsti lavori appartenenti a qualsiasi categoria, diversa dalla prevalente, di importo NON superiore a 150.000 euro e inferiore al 10% del totale dei lavori)***

d) i lavori appartenenti a categorie diverse da quella prevalente, di importo inferiore al 10% dell'importo a base di gara e inferiore a euro 150.000, non sono scorporabili; essi possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì essere realizzati per intero da imprese subappaltatrici qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta, tuttavia l'importo subappaltato concorre alla determinazione della quota subappaltabile della categoria prevalente di cui al comma 1.

3. I lavori per i quali 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, sono i seguenti:

- a) impianto idrico-fognante;
- b) impianto elettrico (di rete, sicurezza, emergenza, messa a terra, ecc.);
- c) impianto ascensore;
- d) impianto termico.

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

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 38 del presente capitolato, sono indicati nella seguente tabella:

<b>N. ord. Ctg.</b>	<b>DESCRIZIONE CATEGORIA</b>	<b>IMPORTO CATEGORIA</b>	<b>PERCENTUALE ARROTONDATA</b>
1	Realizzazione del cassonetto	19 147,27	3,234330%
2	Impianto di drenaggio	28 065,80	4,740835%
3	Sottofondo in stabilizzato	28 679,87	4,844563%
4	Campo di calcio in erba artificiale ed attrezzature	315 960,14	53,371539%
5	Opere edili e strutture in c.a.	31 250,00	5,278706%
6	Struttura in acciaio	124 320,00	20,999958%
7	Sistemazione delle aree esterne, ripristini e pitturazioni	14 578,10	2,462512%
8	Impianto elettrico generale, manutenzioni ordinarie	17 700,00	2,989859%
9	Impianto di illuminazione gradinata	12 300,00	2,077699%

**Totale** **592 001,18** **100,00%**

**Importo della Sicurezza** **10 000,00**

**Totale Complessivo** **602 001,18**

## **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 presente capitolato 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, 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. Le cifre dei precedenti quadri economici, che indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori "a corpo", potranno variare tanto in più quanto in meno per effetto delle variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, con l'osservanza delle vigenti leggi in materia ed entro i limiti stabiliti dal vigente Capitolato Generale delle Opere Pubbliche approvato con Decreto Ministeriale n. 145 del 19.04.2000.
5. L'appalto "a corpo" praticato nella presente opera, è finalizzato ad ottenere, sempre con corrispettivo fisso e con accollo di ogni alea sull'appaltatore, anche prestazioni e forniture non previste nella presente progettazione e quant'altro occorre per la completa utilizzazione dell'opera, collaudata, agibile ed omologata.
6. In caso di discordanza tra due o più documenti scritto-grafici di contratto sarà valido quello e/o quelli più vantaggiosi per l'Ente Appaltante; in caso di mancanza di documentazione scritto-grafica di contratto, saranno valide le indicazioni di merito impartite dall'Ente Appaltante e/o dalla Direzione Lavori in corso d'opera e ciò senza che l'Impresa possa avanzare richieste ulteriori a quelle previste nel contratto d'appalto.

### **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 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'allegata tabella «C», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari;
  - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
  - b) la legge 11 febbraio 1994, n. 109. Legge quadro in materia di lavori pubblici;
  - c) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
  - d) il regolamento generale approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile;
  - e) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati;
  - f) le leggi, decreti, regolamenti regionali e comunali.
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; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti

soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti, nonché per la pecunializzazione ai fini dell'emissione del S.A.L.

4. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'aggiudicatario in sede di offerta, trattandosi di appalto con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

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

1. 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.
2. Ai sensi dell'articolo 71, comma 3, del regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.
3. Per il fatto di accettare l'esecuzione dei lavori sopra descritti l'appaltatore ammette e riconosce pienamente:
  - a) di avere preso conoscenza delle opere da eseguire, delle condizioni tutte del progetto e del capitolato speciale e delle condizioni locali;
  - b) di aver visitato la località interessata dai lavori e di avere accertato le condizioni di viabilità e di accesso, delle cave e della provenienza dei materiali da costruzione e le condizioni del suolo su cui dovrà eseguire l'opera, nonché delle pubbliche discariche presenti sul territorio;
  - c) di avere attentamente vagliato tutte le circostanze generali di tempo, di luogo e contrattuali relative all'appalto stesso ed ogni e qualsiasi possibilità contingente che possa influire sull'esecuzione dell'opera;
  - d) di aver esaminato il progetto dettagliatamente anche per quanto concerne i particolari costruttivi e decorativi;
  - e) di avere giudicato – nell'effettuare l'offerta – i prezzi, equi e remunerativi anche in considerazione degli elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.

L'appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, a meno che tali nuovi elementi non valutati o non considerati, appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate dal codice civile e non escluse da altre norme del presente capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a revisioni per esplicita dichiarazione del presente capitolato speciale d'appalto.

### **Art. 9. Fallimento dell'appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

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

1. L'appaltatore in sede di contratto 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 in sede di contratto, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca 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'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del presente capitolato 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. 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.
  5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona 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 presente capitolato 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 gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

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

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'onere, 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, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fidejussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia 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 degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del regolamento generale e dell'articolo 11, commi 10 e 12, del Codice dei contratti; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.
5. L'appaltatore trasmette altresì, qualora non l'abbia fatto in occasione dell'aggiudicazione o qualora siano cambiate le posizioni previdenziali o assicurative, i dati necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante, mediante la presentazione del modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» oppure, in alternativa, le seguenti indicazioni:
  - a) il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
  - b) per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
  - c) per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza;
  - d) per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
6. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.
7. 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.

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

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in 150 (diconsi centocinquanta) 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.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del 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 collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Il termine per ultimare i lavori di cui al comma 1 è il valore posto a base di gara; il termine contrattuale vincolante è determinato applicando al termine di cui al comma 1 la riduzione percentuale in ragione dell'offerta di ribasso sullo stesso termine, presentata dall'aggiudicatario in sede di gara trattandosi di appalto con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa; il cronoprogramma dei lavori di cui al comma 3 è automaticamente adeguato di

conseguenza, in ogni sua fase, mediante una riduzione proporzionale di tutti i tempi previsti. Il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19 è redatto sulla base del termine contrattuale per ultimare i lavori, ridotto ai sensi del presente comma.

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

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia 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 R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

### **Art. 16. Sospensioni e riprese dei lavori ordinate dal direttore dei lavori**

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
  - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
  - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
  - 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 R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del regolamento generale.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. 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 R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori 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.

8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo 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 e riprese dei lavori ordinate dal R.U.P.**

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 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.

### **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 allo 0,5 (zero virgola cinque) per mille dell'importo contrattuale.
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 dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
  - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
  - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b), 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 penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

### **Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma**

1. Entro 5 (cinque) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori 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 direzione

- lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee 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) qualora sia 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 piano di sicurezza, 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.
  4. In caso di consegne frazionate ai sensi dell'articolo 13, commi 6 e 7, 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. Qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'articolo 133 del regolamento generale.

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

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
  - 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 dal direttore dei lavori 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 direzione dei lavori 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;
  - 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, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
  - 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 differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa

conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i riardi 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 per l'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 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
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 dal direttore dei lavori 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.

## **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 dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato 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 dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 5, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, 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 per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.
6. I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta, saranno pagati i lavori appaltati "a corpo" e le somministrazioni, sono indicati nel seguente elenco.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di conferimento a pubbliche discariche, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 del Codice Civile, ai sensi di quanto previsto dall'art. 26, comma 3, della Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modificazioni ed integrazioni. Vale altresì quanto altro stabilito dall'art. 26, comma 4 della medesima legge.

Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla promozione di nuovi prezzi con le modalità stabilite dal D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554, Regolamento di attuazione in materia di LL.PP. di cui all'art. 3, c. 2 della legge 109/94, oltre a quanto previsto nelle indicazioni generali poste in calce dell'elenco prezzi allegato.

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

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 45, comma 9, del regolamento generale, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate

nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.

2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 39, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. 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 Direzione lavori.
4. 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 e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

### **Art. 24. Lavori in economia**

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

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

1. I manufatti, il cui valore è superiore alla spesa per la loro messa in opera, se forniti in cantiere e accettati dalla direzione dei lavori, sono accreditati nella contabilità delle rate di acconto di cui all'articolo 27 anche prima della loro messa in opera, al massimo per la metà del prezzo a piè d'opera, previa richiesta formale dell'appaltatore.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 27, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunto quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, 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 dal direttore dei lavori.

## **CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art. 26. Anticipazione**

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

### **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, 24 e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a euro 100.000,00 (diconsi centomila/00).
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 168 del regolamento generale, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro lo stesso termine di cui al comma 3 il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 169 del regolamento generale, il quale deve esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione.
5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
6. Ai sensi dell'articolo 114, comma 3, del regolamento generale, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 (novanta) 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.
7. Ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
  - a) all'acquisizione d'ufficio del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori, da parte della Stazione appaltante; a tal fine trova applicazione l'articolo 13, comma 5;
  - b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
  - c) 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 inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

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

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; 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 R.U.P., 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 R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione 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; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale, la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:
  - a) 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) ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
  - 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 1.4, 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 il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, comma 8.
9. I pagamenti delle somme dovute in acconto o a saldo saranno effettuati soltanto alle persone che saranno indicate nel contratto come autorizzate a riscuotere e quietanzare e tale autorizzazione dovrà essere comprovata o mediante certificato della Camera di Commercio per le ditte individuali o per mezzo di atti legali nel caso di Società. La cessazione o la decadenza dell'incarico delle persone autorizzate a riscuotere e quietanzare deve essere tempestivamente notificata alla stazione appaltante.

In caso di cessione del corrispettivo di appalto successiva alla stipula del contratto, il relativo atto deve indicare con precisione le generalità del concessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.  
In difetto delle indicazioni sopra esposte, nessuna responsabilità può attribuirsi alla stazione appaltante per pagamenti a persone non autorizzate dall'appaltatore a riscuotere.

## **Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto**

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 27 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 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo 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 quarto 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 arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

### **Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo**

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

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

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
  - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
    - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
    - a.2) eventuali altre somme a disposizione della Stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
    - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
    - a.4) 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 percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
  - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, 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 direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 30 (trenta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

### **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 117 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, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

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

### **Art. 34. Cauzione provvisoria**

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e dell'articolo 100 del Regolamento generale, è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.
2. Ai sensi dell'articolo 100 del Regolamento generale, la cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
  - a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;
  - b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 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 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti.
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di raggruppamento temporaneo di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

### **Art. 35. Cauzione definitiva**

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 101 del regolamento generale, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, 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 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale 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 75 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 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; 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 fideiussoria, 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 fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia 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.

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

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 38 e l'importo della garanzia fidejussoria di cui all'articolo 39 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2000 oppure ISO 9001:2008, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q), del D.P.R. n. 34 del 2000. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del D.P.R. n. 34 del 2000.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
  - a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
  - b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;
  - c) l'impresa non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA.
6. In caso di avalimento ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante e aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 4 del D.P.R. n. 34 del 2000.

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

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 103, del regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione 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 collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione 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 collaudo provvisorio. 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 di aggiudicazione e specificatamente per:
    - partita 1) le opere oggetto del contratto;
    - partita 2) le opere preesistenti;
    - partita 3) le demolizioni e sgomberi;
  - 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 all'importo di aggiudicazione.
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
- a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
  - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti 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. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 108, comma 1, del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

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

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

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43 con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45.

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

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo 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.
4. Trova applicazione l'articolo 38, comma 7.

### **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, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

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

### **Art. 41. Norme di sicurezza generali**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, 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.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

### **Art. 42. Sicurezza sul luogo di lavoro**

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008, all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

### **Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 10 del Decreto n. 81 del 2008.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.

### **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 piano di sicurezza e di coordinamento, 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 piano di sicurezza, 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. Qualora 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 pronunci:
  - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
  - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a) e lettera b) l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

### **Art. 45. Piano operativo di sicurezza**

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, 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. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento 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'impresa esecutrice è obbligata 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 di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, 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. Le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo 4, comma 1, sono subappaltabili nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente. Tutte le lavorazioni diverse dalla categoria prevalente, a qualsiasi categoria appartengano, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente capitolato e l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, con i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
  - a) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando di gara, possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo nella misura massima del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di ciascuna categoria; il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria;
  - b) i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure di importo superiore a 150.000 euro ma non superiore al 15% (quindici per cento) dell'importo totale dei lavori, nonché i lavori delle categorie generali, diverse dalla categoria «OG12», di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure di importo superiore a 150.000 euro, a tale fine indicati nel bando di gara, possono essere subappaltati per intero; gli stessi lavori devono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione;
  - c) i lavori delle categorie specializzate non costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, ma di importo superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo totale dei lavori oppure di importo superiore a 150.000 euro, a tale fine indicati nel bando, possono essere subappaltati per intero;
  - d) i lavori appartenenti a qualunque categoria, di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori e inferiore a euro 150.000 possono essere realizzati dall'appaltatore anche se non in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; possono altresì essere realizzati per intero da imprese subappaltatrici, tuttavia l'importo subappaltato concorre alla determinazione della quota subappaltabile della categoria prevalente; le imprese subappaltatrici devono essere in possesso dei requisiti di cui all'articolo 28 del D.P.R. n. 34 del 2000 oppure di attestazione SOA.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, 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; 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 di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere effettuata 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 della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti;
  - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e

- lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà.
  4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
    - a) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, 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); gli oneri per la sicurezza relativi ai lavori affidati in subappalto devono essere pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
    - b) 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;
    - c) 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;
    - d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
      - 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
      - 2) copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente capitolato.
  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. Ai fini del presente articolo 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 qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
  7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.
  8. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto ai sensi dell'articolo 118, comma 12, del Codice dei contratti, sono sottratti alla disciplina dei commi precedenti, tuttavia essi devono essere comunicati al R.U.P. 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. Ai sub-affidatari si applica l'articolo 52, comma 5, in materia di tessera di riconoscimento.

## **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. Il direttore dei lavori e il R.U.P., 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).

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

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti; è l'appaltatore obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. Ai sensi dell'articolo 118, comma 6, del decreto legislativo n. 163 del 2006, i pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, oppure all'appaltatore qualora questi abbia subappaltato parte dei lavori, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e di copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti. La regolarità contributiva è riferita ai lavori subappaltati relativi all'appalto di cui al presente Capitolato speciale. Al fine dell'acquisizione d'ufficio del DURC da parte della Stazione appaltante trova applicazione l'articolo 13, comma 5.
3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore.
5. 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 quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

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

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

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. 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 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 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 239 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; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
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. Ogni controversia sarà rimessa all'autorità giurisdizionale competente per materia e territorio e non si farà luogo ad arbitrato.

## **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 qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
  - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20 % (venti per cento) sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., 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.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, 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 e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. 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 e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.
6. La violazione degli obblighi di cui al comma 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 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. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori**

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) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;

- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
  - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - i) mancato rispetto della 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 del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;
  - l) 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.
2. Il contratto è altresì risolto in caso di 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, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori 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 dei e 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. Il contratto è risolto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione S.O.A. per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
7. 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) ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
  - 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, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
    - 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.

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

### **Art. 54. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori 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'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale 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. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

### **Art. 55. Termini per il conto finale, il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione**

1. Il conto finale verrà compilato entro 60 (sessanta) giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori
2. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

### **Art. 56. Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo 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 del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

## **CAPO 12. NORME FINALI**

### **Art. 57. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, 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:

1. Nomina, in sede di redazione del Processo Verbale dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere dell'Impresa, professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dell'Assistente di cantiere. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico ed assistente di cantiere di accettazione dell'incarico.
2. I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità delle 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.
3. L'approntamento delle opere provvisorie occorrenti per l'esecuzione dei lavori (impalcature, assiti, armature, centinature, ecc.) compresi gli oneri del montaggio, dello sfrido e dello smontaggio e dell'eventuale manutenzione ordinaria e straordinaria.
4. L'esaurimento delle acque superficiali di infiltrazione afferenti gli scavi e l'esecuzione di eventuali opere provvisorie per la derivazione preventiva delle stesse dalle sedi stradali e delle opere di riparazione dei danni che si verificassero negli scavi e nei rinterri.
5. La costruzione e la manutenzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati alla Direzione dei lavori, di Locali ad uso ufficio del personale della direzione ed assistenza, arredati, illuminati, riscaldati, condizionati e provvisti di collegamento telefonico, di materiale di cancelleria. L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. apparecchio telefonico portatile di servizio per il quale dovrà provvedere ai relativi oneri di utilizzo (canoni, schede, ecc.).
6. L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, provvisti di acqua corrente per l'uso da parte degli operai ed addetti presenti in cantiere.
7. La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei lavori, per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico.
8. Il mantenimento, al fine del collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire.
9. L'Impresa è obbligata ad eseguire a propria cura e spese, piccole deviazioni ed accessi provvisori alle proprietà adiacenti all'opera in appalto ed il ripristino dei luoghi allo stato naturale alla fine dei lavori.
10. La pulizia quotidiana dei locali di costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.
11. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, delle quali, come dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore non potrà chiedere compensi di sorta.
12. Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere ripartiti a carico esclusivo dell'Appaltatore.
13. La ripartizione dei danni di qualsiasi genere che si verificano negli scavi, nei rinterri, alle provviste, agli attrezzi ed a tutte le opere provvisorie.
14. Il risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche nonché a persone, restando liberi ed indenni l'Amministrazione.

15. La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per la finalità di eventuali successivi ripristini omogenei.
16. L' idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera e prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma.
17. La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.
18. L'osservanza delle norme derivanti dalla vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.
19. L'osservanza delle vigenti disposizioni sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione.
20. La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure di sicurezza fisica dei lavoratori.
21. L'adozione, nell'eseguimento dei lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica.  
Ogni responsabilità in caso di infortunio ricadrà pertanto sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione appaltante e la Direzione dei Lavori, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza.
22. L'Impresa si impegna per il montaggio ed avviamento dei componenti e macchinari a impiegare la mano d'opera comune e specializzata, con tutti gli oneri ad essa relativi, nonché l'assistenza tecnica dell'avviamento.
23. La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative alla all'impiego della mano d'opera.
24. L'assicurazione contro gli incendi e i furti di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione appaltante.
25. Il pagamento delle tasse e l'accollo di oneri per concessioni comunali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, nonché le tasse ed oneri di trasporto e conferimento di materiali a pubblica discarica.
26. Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas, fognatura, ecc., necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti da predetti servizi; nonché 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.
27. Le opere relative agli allacciamenti tecnologici (nicchie, pozzetti, reti, ecc.) dei suddetti servizi necessari per la funzionalità delle opere da realizzare, con esclusione degli oneri di utenza, previsti tra le somme a disposizione della Amministrazione Appaltante.
28. Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dall'Ente appaltante senza che l'appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Esso potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.
29. Trasmettere all'Amministrazione, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare nei modi e termini previsti dalla vigente legislazione in materia. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.
30. L'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Impresa a termini di contratto.
31. Le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
32. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori 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 al direttore dei lavori 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'art 1659 del codice civile.
33. L'appaltatore dovrà far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, nonché sulle strutture in acciaio e legno, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.

34. La esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e i saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi in costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi.
35. La esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei lavori su opere di fondazione, di elevazione, solai, balconi e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica.
36. La comunicazione alla direzione dei lavori, settimanalmente a decorrere dal primo venerdì successivo alla consegna dei lavori, delle seguenti notizie statistiche sull'andamento dei lavori giornalieri: numeri degli operai impiegati, distinti nelle varie categorie con le relative ore lavorative, per ciascun giorno della settimana; lavori eseguiti giornalmente nella settimana; condizioni climatiche giornaliere, mezzi ed attrezzi impiegati, giorni in cui il cantiere è stato chiuso e motivazioni.
37. Le spese per la fornitura della documentazione fotografica, in formato digitale, delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto.
38. La progettazione di dettaglio di cantiere relativa a tutte le opere previste (architettoniche, strutturali, impiantistiche, ecc.). Delle categorie di lavoro sarà eseguita e/o verificata dalla ditta appaltatrice sulla scorta ed in base al presente progetto, ove occorrente, il dimensionamento definitivo delle opere architettoniche, delle strutture, degli impianti e delle apparecchiature e dei componenti. Tale progettazione di dettaglio ed i relativi calcoli di verifica e dimensionamento dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. – L'impresa dovrà presentare alla D.L. programma esecutivo per la elaborazione e consegna della progettazione di cantiere. Nella progettazione di dettaglio cantieristico la ditta dovrà tener conto delle reali esigenze delle strutture e degli impianti, della reperibilità dei componenti e degli spazi disponibili, il tutto secondo le normative vigenti. L'Impresa appaltatrice dovrà, a proprie cure e spese e senza addebitare aggravii di spese ed oneri per ritardo od altro all'Amministrazione appaltante, richiedere agli Enti preposti tutte le approvazioni necessarie nonché gli aggiornamenti relativi soprattutto in presenza di introdotte varianti e/o integrazioni. Pertanto, e ciò quale condizione essenziale del contratto, l'inizio dei lavori e dei pagamenti corrispondenti per i quali sono necessarie autorizzazioni, licenze integrative od altro e subordinato all'ottenimento delle stesse. L'Impresa appaltatrice si impegna altresì a verificare se Decreti, Leggi, Regolamenti, promulgati in corso d'opera, siano compatibili con quanto va eseguendosi, segnalando, tempestivamente, le eventuali sopravvenute necessità dell'Amministrazione appaltante ed alla Direzione dei lavori, al fine di rimuovere ogni impedimento alla oggettiva realizzazione dell'opera. Tali revisioni ed aggiornamenti a normativa, dovranno anch'esse essere redatte dall'Impresa appaltatrice (all'interno della progettazione del cantiere) senza che la stessa possa avanzare richiesta od oneri per ritardo od altro all'Amministrazione appaltante. I disegni e le calcolazioni, rivenienti da tali aggiornamenti, dovranno essere consegnate alla D.L. la Ditta appaltante consegnerà i disegni definitivi in due copie, in riproducibile, secondo formato UNI e su file (supporto magnetico). Tali varianti e/o aggiornamenti potranno essere introdotte in apposite Perizie di Variante, autorizzate dall'Amministrazione appaltante, da redigersi a cura della D.L., ai sensi della vigente legislazione in materia.
39. Prima della cantierizzazione l'Impresa, in contraddittorio con la D.L., dovrà a proprie cure e spese eseguire il rilievo topografico plano-altimetrico di prima pianta del lotto oggetto dell'appalto e dei vari organismi in esso presente, e redigere i relativi elaborati grafici nella scala che sarà indicata dalla D.L.. Tali elaborati in duplice copia, saranno sottoscritti dal Legale Rappresentante dell'Impresa, dalla D.L. e vista dal R.U.P.. Qualora l'Impresa ritenga che gli elaborati grafici, concernenti lo stato di fatto dell'area d'intervento allegati al presente progetto in appalto, siano corrispondenti alla descrizione plano-altimetrica dei luoghi, questi potranno essere sottoscritti dalla parti come sopra costituite e costituire rilievo di prima pianta.
40. A lavori ultimati la Ditta dovrà fornire alla Stazione appaltante ed alla D.L. i disegni aggiornati (dell'eseguito), le certificazioni, i manuali per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto.
41. Presentazione del campionario di tutti gli elementi ai cui farà richiesta la D.L. e che si intende impiegare nella esecuzione dell'impianto. Ogni campione deve essere custodito in cantiere numerato e portante un cartello col nome della ditta aggiudicataria dopo avvenute le verifiche e prove preliminari dell'impianto. Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera la ditta prescelta dall'obbligo di sostituire ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni non risultino corrispondenti alle prescrizioni del capitolato.
42. Assistenza al collaudo. – Alla Ditta appaltatrice è obbligo prestare assistenza al collaudo con relativi oneri a proprio carico ed in particolare per l'apprestamento dei carichi di prova, statica e dinamica.
43. A fornire tutti i necessari canneggianti, attrezzi e strumenti per i rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, tracciamenti, contabilità, e collaudo dei lavori.
44. La comunicazione tempestiva alla Soprintendenza Archeologica competente per territorio, della presenza di oggetti di valore intrinseco, archeologico e storico, che eventualmente si rinvenissero durante l'esecuzione dei lavori. L'Impresa dovrà provvedere, inoltre, alla conservazione e consegna alla Amministrazione dei reperti ritrovati

- che spetteranno di diritto allo Stato, nonché eseguire tutte le attività richieste dall'Ente appaltante. Tale comunicazione deve intendersi estesa ad ogni Ente ed Organo in presenza di qualsiasi rinvenimento, compreso per oggetti di natura bellica.
45. Il divieto, salvo esplicita autorizzazione scritta dalla Direzione dei Lavori, di pubblicare o autorizzare a pubblicare notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dall'appalto.
46. L'Impresa è tenuta a tutta sua iniziativa, cura e spese a presentare a qualunque Amministrazione, Ente e/o Società interessata dalle opere (ad es. C.O.N.I., Regione, Provincia, Comune, Genio Civile, Soprintendenze, Commissioni di Vigilanza sui Pubblici Spettacoli, Comando Provinciale dei VV.F., Federazioni Sportive Nazionali, Acquedotto, E.N.E.L., TELECOM, ecc.), domanda corredata di ogni disegno, calcolo, relazione ed altro – previa approvazione e/o visto di presa visione di tali elaborati da parte della D.L. – per ottenere, in nome e per conto dell'Amministrazione, le definitive autorizzazioni, concessioni, permessi o licenze necessarie per eseguire i lavori. L'Impresa provvederà, inoltre, ove necessario, a richiedere agli Enti interessati i preventivi per gli interventi occorrenti per la regolarizzazione delle interferenze, deviazioni e/o spostamenti di servizi, cavi, tubi, canali, linee telefoniche, ecc., e ottenute l'autorizzazione e l'approvazione da parte dell'Amministrazione ed anticipare eventualmente il versamento delle somme richieste, dei depositi cauzionali, delle spese di assistenza dei depositi cauzionali, delle spese di assistenza tecnica e sorveglianza dei lavori, ecc.. Nel presente progetto posto a base d'appalto sono allegati le proposte di sistemazioni delle reti tecnologiche di servizio interferenti con le opere da realizzare, le cui modalità di esecuzione e le cui entità specifiche degli spostamenti dovranno essere compiutamente definite in corso d'opera d'intesa con gli Enti gestori interessati. L'Impresa presterà inoltre tutta la necessaria assistenza tecnica ed operativa per la più rapida sistemazione delle interferenze, provvedendo altresì a tutti gli interventi che verranno richiesti. L'Impresa nella formulazione dell'offerta dovrà tener conto dei perditempi connessi con la sistemazione delle interferenze e dei relativi riflessi sullo svolgimento dei lavori. Eventuali ritardi o variazioni al progetto base dell'Amministrazione appaltante, non daranno diritto all'Impresa la richiesta di proroghe, né indennizzi o compensi di sorta.
47. Tracciamenti. Prima di porre mano ai lavori di sterro, riporto ed esecuzione in genere di opere, l'Impresa è obbligata ad eseguire, a sua cura e spese, con proprio personale tecnico il rilievo dello stato dei luoghi e la picchettatura completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi, dei riporti e delle sistemazioni generali in base alle progettazioni esecutive in cantiere. L'Impresa dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla D.L., le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto negli sterri che nei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.
48. L'Impresa si obbliga ad eseguire l'opera in appalto nel rispetto del Capitolato Generale OO.PP., delle leggi vigenti in materia, del presente Capitolato Speciale, degli Elaborati progettuali scritto-grafici e comunque il tutto per dare l'opera completa, funzionante in ogni parte, collaudata, agibile ed omologata, nonché ad ottemperare alle prescrizioni dettate da Enti ed Organi preposti al controllo e alla vigilanza di tale struttura. L'Impresa in sede di offerta dovrà espressamente considerare tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati significando altresì che, stabilito il prezzo a base di gara, nessun maggior compenso spetterà all'Impresa per qualsiasi onere e magistero derivante dall'ottemperanza ai punti sopra descritti. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati e conglobato nei prezzi dei lavori di cui al presente Capitolato. Detto compenso "a corpo" è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

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

1. L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltante in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme di legge vigenti all'epoca della loro realizzazione. La presenza sul luogo del direttore dei lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la miglior tutela della stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del codice civile. Alla ditta aggiudicataria incombe anzi l'obbligo di proporre alla direzione del cantiere un ingegnere od architetto iscritto all'albo professionale quale Direttore Tecnico, che dovrà essere assistito da un Assistente dei lavori. Nell'evenienza dell'interruzione del rapporto di lavoro, l'appaltatore prima che esso decada, dovrà provvedere – con le modalità previste per la nomina – alla sostituzione del personale preposto alla direzione del cantiere. In difetto, il direttore dei lavori potrà ordinare la chiusura del cantiere sino all'avvenuto adempimento della obbligazione, ed in tale ipotesi all'appaltatore saranno addebitate, fatti salvi i maggiori danni, le penalità previste per la ritardata ultimazione dei lavori.

Compete esclusivamente all'appaltatore ed al direttore del cantiere ogni decisione e responsabilità per quanto riguarda:

le modalità ed i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione del cantiere;

le opere provvisorie, le armature, i disarmi, gli scavi, i rinterrati, le demolizioni, le prevenienze antinfortunistiche ed ogni altro provvedimento per salvaguardare l'incolumità sia del personale che dei terzi e la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, nonché per evitare ogni e qualsiasi danno ai servizi pubblici di soprassuolo e sottosuolo ed ai beni pubblici e privati.

L'appaltatore, o il suo direttore tecnico di cantiere qualora appositamente delegato, è l'unico responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nelle esecuzioni dei lavori.

Ogni e più ampia responsabilità in caso di infortuni e danni ricadrà pertanto sull'appaltatore, restando la stazione appaltante, nonché il personale preposto all'ufficio di direzione dei lavori, sollevati ed indenni da qualsiasi domanda di risarcimento o azione legale.

2. L'appaltatore è obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare al direttore dei lavori 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 dal direttore dei lavori.

3. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori 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 direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.

4. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

## **Art. 59. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni sono ceduti all'appaltatore
  - che per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni è cedute all'appaltatore devono essere trasportati e regolarmente accatastati, a cura e spese dello stesso appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto, di paleggiamento e di accatastamento e di conferimento a pubbliche discariche 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 60.

## **Art. 60. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati**

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.
2. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per gli eventuali 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.
3. 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. 61. Disciplina e custodia del cantiere**

1. L'appaltatore dovrà mantenere la disciplina nei cantieri ed ha l'obbligo di osservare e far osservare ai dipendenti ed agli operai le leggi, i regolamenti, le prescrizioni e gli ordini ricevuti.  
Il direttore dei lavori potrà ordinare la sostituzione dei dipendenti e degli operai che, per insubordinazione, incapacità o grave negligenza non siano di gradimento e l'appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi dipendenti e dei suoi operai e di quelli che potrebbero essere subito ed arrecati da terzi estranei al lavoro introdottisi nel cantiere.
2. 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.
3. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

## **Art. 62. Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito nel numero indicato dalla D.L. esemplari del cartello indicatore di cantiere, 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. L'Impresa appaltatrice sottoporrà alla D.L. il bozzetto in scala adeguata recante tutte le indicazioni che dovranno comparire sul tabellone di cantiere ad avvenuta approvazione da parte della D.L., l'Impresa potrà eseguirne l'ordinativo.
3. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui alla allegata tabella «D».

## **Art. 63. Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, 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 collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore 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 gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

5. Le spese per tutte le copie dei progetti e degli atti scritto-grafici di appalto, nonché per la documentazione da presentare agli organi ed enti competenti territorialmente, per il controllo e la vigilanza dell'opera.
6. 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 si intendono I.V.A. esclusa.

### **Art. 64. Danni di forza maggiore**

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati, a norma dell'art. 348 della legge 20.03.1865, n. 2248, immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che, la direzione dei lavori, possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

Il compenso (purchè la causa non sia imputabile alle parti e per casi eccezionali) sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto, cioè i prezzi depurati del ribasso d'asta.

Spetta all'appaltatore provare che il danno verificatosi sia dovuto esclusivamente all'eccezionalità dell'evento e dimostrare la diligenza avuta in corso d'opera perchè non si verificasse il danno lamentato.

Pertanto l'appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere inalterate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della direzione dei lavori.

## **PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **CAPO 1.**

#### **Qualità dei materiali e dei componenti**

##### **Art. 65. Materiali in genere**

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

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali in ogni caso debbono avere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, rispondere alla specifica normativa del presente capitolato speciale e delle prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con D.M. 19.04.2000, n. 145.

##### **Art. 66. Acqua , calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso**

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida (vigente norma UNI EN ), priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. L'acqua necessaria per i conglomerati cementizi armati potrà contenere al massimo 0,1 g/l di cloruri, mentre per i calcestruzzi potrà contenere al massimo 1 g/l di solfati.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla vigente legislativa in materia.

La calce grassa in zolle dovrà pervenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata, nè vitrea, nè pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5 per cento dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò l'approvvigionamento dovrà essere effettuato in funzione del fabbisogno e la calce stessa dovrà essere conservata in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

La calce idrata in polvere, confezionata in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutta ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nominativo del produttore, il peso del prodotto e la indicazione se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nelle norme di legge vigenti in normativa.

2) A norma di quanto previsto dalla legislativa vigente i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno, se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori autorizzati. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

4) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa vigente in

materia.

d) Leganti idraulici. I cementi dovranno avere i requisiti previsti dalla vigente normativa legislativa ed alle prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale e l'appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento.

I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, preferibilmente asciutti e senza correnti d'aria ed i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cortonfeltri bitumati cilindrici o fogli di polietilene.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità della vigente normativa in materia.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti ed i contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento.

Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del produttore, il peso e la qualità del prodotto, la qualità di acqua per malte normali e la resistenza minima a compressioni ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli forniti sfusi dovranno essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifici di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni previste dalla vigente normativa in materia.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. Le qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito dalla legge vigente.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati qualora presentassero manomissioni.

Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere. Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il direttore dei lavori potrà far eseguire su cemento approvvigionato, ed a spese dell'appaltatore, le prove prescritte.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea; dovrà essere conforme alla norma UNI vigente e dovrà essere di prima qualità per gli intonaci e di seconda qualità per i muri.

Il gesso, confezionato in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutto ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nominativo del produttore, la qualità ed il peso del prodotto e dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

## **Art. 67. Sabbia, ghiaia, pietrisco, argilla espansa, pomice**

a) Sabbia - La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi potrà essere naturale od artificiale ma dovrà essere, in ordine di preferenza, silicea, quarzosa, granitica o calcarea ed in ogni caso dovrà essere ricavata da rocce con alta resistenza alla compressione; dovrà essere scevra da materie terrose, argillose, limacciose e pulverulente e comunque la prova di decantazione in acqua non deve dare una perdita di peso superiore al 2 per cento.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonaci e le murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati dalla legislazione vigente.

b) Ghiaia, pietrisco - Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree e dovranno essere a spigoli vivi, esenti da materie terrose, argillose e limacciose e avranno la granulometria che sarà indicata dalla direzione dei lavori in funzione delle opere da eseguire.

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi dovranno avere i requisiti dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla direzione dei lavori in base alla particolare destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera precisando che

la dimensione massima degli elementi stessi dovrà essere tale da non superare il 60 per cento – 70 per cento dell'interferro ed il 25 per cento della dimensione minima della struttura.

c) Argilla espansa, pomice - Gli inerti di argilla espansa dovranno essere formati da granulari a struttura interna cellulare clinkerizzata con una dura e resistente scorza esterna.

Ogni granulo di colore bruno, dovrà avere forma rotondeggiante ed essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura, dovrà avere la granulometria prescritta e dovrà galleggiare sull'acqua senza assorbirla.

Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, dovranno essere della granulometria prescritta e per gli impieghi strutturali dovranno possedere una resistenza meccanica granulare non inferiore a 15N/mm<sup>2</sup> (150 Kgf/cm<sup>2</sup>).

## **Art. 68. Pietre naturali, marmi**

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere conformi alla normativa vigente e dovranno essere omogenee, a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze esterne, cavità, ecc.; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace aderibilità alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose, quelle gessose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti e le caratteristiche generali sopra indicate, dovranno avere una struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e quello facilmente friabile.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

## **Art. 69. Elementi di laterizio**

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nella vigente legislazione in materia.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle delle norme UNI vigenti.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni dei decreti ministeriale vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nella vigente legislazione in materia.

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

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno comunque essere conformi alle norme di legge vigenti ed alle norme UNI vigenti.

I mattoni forati pieni e semipieni dovranno essere della categoria indicata dalla direzione dei lavori e dovranno avere una resistenza a rottura a compressione non inferiore a quella indicata, per la categoria adottata, nelle norme UNI vigenti.

I mattoni pieni o semipieni da paramento dovranno presentare regolarità di forma, dovranno avere la superficie perfettamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita e non dovranno essere di categoria inferiore alla terza.

Le tavelle ed i tavelloni dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti.

Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; dovranno essere, altresì conformi alle norme UNI vigenti.

Le piastrelle potranno essere trafilate o pressate a scelta della direzione dei lavori e dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti.

## **Art. 70. Materiali ferrosi e metalli vari**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dalla legislazione norme UNI vigenti; dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti.

a) Profilati, barre e larghi piatti di uso generale - Dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.

b) Acciai per cemento armato e precompresso - Gli acciai per cemento armato, sia in barre tonde lisce che ad aderenza migliorata che in reti elettrosaldate dovranno essere conformi alle prescrizioni di legge.

Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alla vigente legislazione in materia.

c) Acciai per strutture metalliche - Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, in profilato, barre, larghi piatti, lamiere e profilati dovranno essere conformi alle prescrizioni di legge.

d) Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere, inoltre, perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.

e) Metalli vari - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'alluminio e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

## **Art. 71. Legnami**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere conformi a tutte le prescrizioni di legge ed alle norme UNI vigenti; saranno prescelti fra le qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati a meno che non siano stati essiccati artificialmente, dovranno presentare colore e venature uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle sconnessure.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

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

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

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

- tolleranze sulla lunghezza:  $\pm 10$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm;
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI vigente.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm;
- tolleranza sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 Kg/m<sup>3</sup>; per tipo semiduro tra 350 e 800 Kg/m<sup>3</sup>; per tipo duro oltre 800 Kg/m<sup>3</sup>, misurate secondo la norma UNI vigente.

La superficie potrà essere:

- grezza ( se mantenuta come risulta dalla pressatura);
- levigata (quando ha subito la levigatura);
- rivestita su uno o due facce (mediante placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

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

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 1$  mm;

## Art. 72. Infissi

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI vigente

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

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

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente

(viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

- 1) Finestre
  - isolamento acustico (secondo la norma UNI vigente);
  - tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN vigente);
  - resistenza meccanica (secondo le norme UNI ed EN vigente).
- 2) Porte interne
  - tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo le norme UNI EN vigente); planarità; (misurata secondo la norma UNI EN vigente);
  - resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI vigente); corpo d'urto kg altezza di caduta misurata in cm secondo le vigenti norme UNI;
  - resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI vigente);
  - resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI vigente);
- 3) Porte esterne
  - tolleranze dimensionali; spessore (misurate secondo la norma UNI EN vigente); planarità (misurata secondo la norma UNI EN vigente);
  - tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN vigente);
  - resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI vigente).

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

### **Art. 73. Materiali per pavimentazione**

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, listoni di legno, piastrelle e rotoli in gomma, dovranno essere conformi alle norme di accettazione di cui alla legislazione ed alle norme UNI vigenti; dovranno, altresì, avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

#### **A) Mattonelle, marmette, marmettoni e pietrini di cemento**

Le mattonelle, le marmette, i marmettoni ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione, con impasto vibrocompresso e con resistenza a compressione meccanica non inferiore a 150 Kgf/cm<sup>2</sup> stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare nè carie, nè peli, nè tendenza al distacco fra il sottofondo e lo strato superiore.

La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a 18 mm, avranno uno strato superficiale di puro cemento colorato, di spessore costante non inferiore a 5 mm.

Le marmette a seconda del formato cm 20x20 o cm 25x25 saranno rispettivamente di spessore complessivo non inferiore a 18 e 22 mm ed i marmettoni a seconda delle dimensioni cm 30x30 o cm 40x40 saranno, rispettivamente, di spessore complessivo non inferiore a 28 e 32 mm; sia le marmette che i marmettoni avranno uno strato superficiale costituito da un impasto di cemento, sabbia, graniglia e scaglie di marmo non inferiore ad 1/3 dell'intero spessore dell'elemento.

I pietrini di cemento dovranno avere spessore complessivo non inferiore a 30 mm se del tipo carrabile ed a 20 mm se del tipo normale; saranno formati da due strati sovrapposti e dovranno stagionare per almeno 30 giorni in locale aperto.

Lo strato superficiale dovrà essere costituito da solo cemento del tipo 425, miscelato con colore se richiesto; lo spessore del predetto strato non dovrà risultare inferiore a 10 mm per i pietrini del tipo carrabile ed a 8 mm per gli altri.

I pietrini del tipo carrabile nella fabbricazione, dovranno essere sottoposti ad una compressione non inferiore a 200 Kgf/cm<sup>2</sup>, mentre i pietrini del tipo normale dovranno essere sottoposti ad una pressione inferiore a 135 Kgf/cm<sup>2</sup>.

I pietrini potranno essere richiesti di forma quadrata o rettangolare e la superficie degli stessi potrà essere richiesta dalla direzione dei lavori comunque lavorata, liscia, bocciardata, bugnata, scanalata, ecc..

#### **B) Piastrelle in grès rosso**

Le piastrelle in grès rosso dovranno essere di prima scelta ed essere conformi per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, alla norma UNI vigente.

Per ogni locale o gruppi di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.

C) Piastrelle di grès ceramico (fine porcellanato)

Le piastrelle di grès ceramico dovranno essere di prima scelta, essere conformi per forma, dimensioni, calibri, tolleranze dimensionali e di forma, caratteristiche qualitative, alla norma UNI vigenti. Per ogni locale o gruppi di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.

Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permetta l'identificazione del produttore,

D) Piastrelle di cotto forte smaltato

Le piastrelle di cotto forte smaltato dovranno essere di prima scelta, presenteranno assoluta regolarità di forma, spessore informale, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità, nonché resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici; saranno costituite da un supporto di caratteristiche tra la maiolica ed il grès rosso, con resistenza a flessione non inferiore a 150 Kg/cm<sup>2</sup> ed assorbimento d'acqua maggiore del 15 per cento e da una superficie smaltata priva di scheggiature, fenditure, cavilli, fori, bolli, macchie e di durezza non inferiore al 6° grado Mohs.

Per ogni locale o gruppo di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.

Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permette l'identificazione del produttore.

E) Graniglia per pavimenti alla veneziana

La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà essere conforme, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.

F) Pezzami per pavimentazioni a bollettonato

I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm, di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

G) Mattonelle di asfalto

Le mattonelle di asfalto naturale dovranno essere composte da polvere d'asfalto naturale additivato di bitume puro nella percentuale minima del 10 per cento e dovranno essere di spessore non inferiore a 20 mm; dovranno avere forma e dimensioni perfettamente regolari, spigoli vivi, massa volumica non inferiore a 2000 Kg/m<sup>3</sup>, resistenza alla flessione di 30 Kg/cm<sup>2</sup>, resistenza all'impronta di 0,5 ÷ 0,6 mm e potranno essere richieste dalla direzione dei lavori di colore naturale o colorate.

H) Pavimenti resilienti

I pavimenti in linoleum dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti, presentare superficie liscia e priva di discontinuità, striature e screpolature.

Lo spessore non dovrà essere inferiore a 2,5 mm con una tolleranza non superiore del 5 per cento e la stagionatura non dovrà essere inferiore a mesi quattro.

Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a 1,20 Kg per millimetro di spessore per il tipo normale ed a 1,00 Kg per millimetro di spessore per il tipo rigato con sottofondo di sughero con peso a parte di 0,65 Kg per millimetro di spessore.

I pavimenti in gomma realizzati in lastre con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica, dovranno essere privi di difetti quali porosità o rugosità; la superficie dovrà essere piana, ben levigata (a meno che sia stato espressamente richiesto un particolare disegno a rilievo) e priva di efflorescenze di natura tale da alterare il colore del pavimento.

I pavimenti potranno essere del tipo con sottostrato o in unico strato colorato, la superficie degli stessi potrà essere liscia, rigata o a bolle mentre il rovescio sarà del tipo a peduncoli o sottoquadri per attacco con cemento o del tipo ad impronta tela per attacco con adesivo.

Nei pavimenti per uso civile, lo spessore, se non diversamente prescritto, non dovrà essere inferiore a 3 mm per attacco del tipo ad impronta tela od a 4 mm per attacco a peduncoli; nei pavimenti per uso industriale lo spessore, se non diversamente prescritto, non dovrà essere inferiore a 4 mm per superficie liscia ed attacco del tipo a peduncoli o superficie a bolli e rovescio liscio e non inferiore a 10 mm per superficie rigata od a bolli ed attacco del tipo a sottoquadri.

Qualunque sia il tipo e lo spessore, i pavimenti di gomma dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tolleranza nello spessore 0,30 mm
- durezza Shore A 85
- tolleranza durezza 5
- resistenza all'invecchiamento artificiale (espressa come minimo valore di durezza dopo 7 giorni di esposizione alla temperatura di 70° C) max 5 per cento
- assorbimento d'acqua (dopo 7 giorni di immersione alla temperatura di 20°C) min. 3 per cento
- impronta permanente max 0,1 mm
- variazione lunghezza max 3 per cento

#### I) Pavimenti in listoni di legno

Le pavimentazioni in legno: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista (norma UNI vigente):

qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purchè presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purchè presenti su meno del 10% degli elementi;

qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purchè presenti su meno del 20% degli elementi del lotto;
- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;

tolleranze sulle dimensioni e finitura:

listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;

le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche relative al tipo dell'essenza legnosa ed all'uso cui è destinata, la qualità, il contenuto dell'umidità, le tolleranze dimensionali, le resistenze.

#### J) Pavimentazioni in gomma

Le pavimentazioni in gomma sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI vigenti:

essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI vigente);

avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura;  
sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI vigente);  
la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup> (norma UNI vigente);  
la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli (norma UNI 8272/7);  
la classe di reazione al fuoco deve essere ottemperare alla legislazione vigente in materia;  
la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI EN 20105-A02. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;  
il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla vigente norma UNI EN. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.

## Art. 74. Tubazioni

### A) Tubi in ghisa

I tubi in ghisa dovranno essere del tipo fuso verticalmente e non del tipo leggero centrifugato. Saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo interamente ed esternamente.

### B) Tubi in acciaio

I tubi in acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e bene aderente al prezzo di cui dovrà ricoprire ogni sua parte.

### C) Tubi in grès

I tubi di grès ceramico dovranno essere a struttura omogenea internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e dritti, tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti dovranno essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.

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

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

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

### D) Tubi di cemento

I tubi di cemento non potranno essere impiegati per il convogliamento di acque nere anche se miste ad acque bianche.

I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, dosato a 350 Kg di cemento tipo 325 per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte.

I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uniforme e senza screpolature.

Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente lisce.

Tutta la superficie di innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra; la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi stessi.

La frattura dei tubi di cemento dovrà presentarsi compatta e senza soluzioni di continuità.

Il conglomerato dovrà essere così intimamente mescolato che gli elementi del ghiaietto o del pietrischetto dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

Lo spessore della parete dei tubi e la massa per metro lineare, in funzione del diametro interno degli stessi, dovranno essere non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella:

Ø interno (cm)	15	20	25	30	40	50	60	80
Spessore (mm)	25	28	28	28	45	50	60	80
Massa (Kg/m)	36	48	70	90	125	170	250	350

E) Tubi e raccordi di poli-cloruro di vinile

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI vigenti:

- Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipo, dimensioni e caratteristiche;
- Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
- Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
- Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
- Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dal Ministero della Sanità. Come precisato precedentemente, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

- tipo 311 – Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60 °C;
- tipo 312 – Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature fino a 60 °C;
- tipo 313 – Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione.

Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie:

- PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- tipo 301 – Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50 °C;
- tipo 302 – Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70 °C;
- tipo 303 – Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40 °C.

In qualunque momento il direttore dei lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

F) Tubi di piombo

Per la fabbricazione dei tubi di piombo dovrà essere impiegato piombo di prima fusione.

I tubi di piombo dovranno essere fabbricati a macchina, senza saldature; dovranno essere privi di difetti ed avere sezione e spessore costante per tutta la lunghezza.

G) Tubi di rame

Per l'impiego dei tubi di rame dovranno essere rispettate le norme di legge, regolamenti, decreti e le norme UNI vigenti.

#### H) Tubi in polietilene

I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PE b.d.) o del tipo ad alta densità (PE a.d.); in entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in qualità pari al 2 ÷ 3 per cento della massa.

I tubi in polietilene a bassa densità (PE b.d.) oltre ad essere conformi alle norme UNI vigenti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| - massa volumica               | 0,92 ÷ 0,93 Kg/dm <sup>3</sup> |
| - resistenza alla trazione     | min. 100 Kgf/cm <sup>2</sup>   |
| - allungamento a rottura       | min. 300 per cento             |
| - temperatura di rammollimento | da - 50 °C a + 60 °C           |

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene ad alta densità (PE a.d.) dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

- Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
- Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
- Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrato. Tipi, dimensioni e requisiti;
- Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

Dovranno, altresì, avere le seguenti caratteristiche:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| - massa volumica               | 0,94 ÷ 0,96 Kg/dm <sup>3</sup> |
| - resistenza alla trazione     | min. 150 Kgf/cm <sup>2</sup>   |
| - allungamento a rottura       | min. 500 per cento             |
| - temperatura di rammollimento | min. 124 °C                    |

I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10).

#### I) Tubi in PRFV

Le tubazioni in poliestere rinforzato con fibre di vetro (PRFV) devono essere conformi alla norma UNI PLAST vigente.

Le tubazioni in PRFV devono avere la struttura costituita dai seguenti tre strati perfettamente aderenti l'uno all'altro:

##### a) Liner o strato chimico resistente

È lo strato più interno a diretto contatto con il fluido trasportato e deve essere costituito da resina non rinforzata o da resina con fibra di vetro, o di altro tipo; in questo secondo caso il rinforzo sarà costituito da materiale di vetro "C", generalmente nella grammatura 30 ÷ 33 g/m<sup>2</sup>, nella percentuale di circa il 10 ÷ 15 per cento in peso.

Questo strato di liner può, eventualmente essere sostenuto da uno strato rinforzato con materiale di vetro "E" di diverse grammature nella percentuale di circa il 30 per cento in peso.

La funzione del liner è puramente chimica costituirà, cioè, una barriera con caratteristiche di alta resistenza chimica e di pressoché assoluta impermeabilità; non ha, quindi, funzioni meccaniche e non contribuisce nel sostenere le sollecitazioni dovute alla pressione interna o ai carichi esterni.

Lo spessore totale del liner può variare da 1 mm a circa 2,5 mm in funzione delle condizioni di progetto.

##### b) Strato meccanico resistente

Verrà realizzato avvolgendo elicoidalmente, nelle due direzioni, continui fili di vetro con passo costante; si otterrà, così, un laminato rinforzato con fibre continue incrociate.

Il contenuto di fibre deve essere mantenuto molto alto (fino al 70 per cento in peso) compatibilmente con una buona impregnazione delle fibre, poiché sono le fibre che assicurano elevati valori di resistenza meccanica.

##### c) Strato protettivo esterno

È uno strato di resina non rinforzata, la cui funzione è di garantire la completa copertura delle fibre più esterne per proteggerle dalle abrasioni e dagli agenti atmosferici; tale strato, di spessore di qualche decimo di millimetro, dovrà essere additivato con inibitori di raggi ultravioletti e con eventuali pigmenti o coloranti.

## Art. 75. Impermeabilizzazioni

I materiali impermeabilizzanti dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

#### A) Asfalto

L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle migliori miniere, sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 e 1205 Kg.

B) Bitume asfaltino

Il bitume asfaltino proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale, sarà molle, assi scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbon fossile e del catrame vegetale.

C) Cartonfeltro bitumato cilindrato

È costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso g/m <sup>3</sup> (minimo)	Peso g/m <sup>3</sup> del cartonfeltro
224	223	450
333	348	670
450	467	900

Questi cartonfeltri devono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi, od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

D) Cartonfeltro bitumato ricoperto

È costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scagliette di mica, sabbia finissima, talco, ecc.

Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso g/m <sup>3</sup> (minimo)	Peso g/m <sup>3</sup> del cartonfeltro
224	660	1.100
333	875	1.420
450	1.200	1.850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume e lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve, inoltre, rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile e le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità.

Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia, come in particolare l'UNI.

E) Manti bituminosi prefabbricati

I manti bituminosi prefabbricati, oltre ad avere requisiti conformi alle norme UNI vigenti, avranno un supporto che potrà essere costituito da veli di vetro, da feltri o da tessuti di vetro ed un corpo costituito da bitume o mastice bituminoso; dovranno avere stabilità di forma a caldo, flessibilità e saranno imputrescibili, anigrosopici, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione ed idonei a legarsi al bitume ossidato.

I manti bituminosi prefabbricati potranno essere del tipo a superficie esterna autoprotetta con scagliette d'ardesia, graniglia di marmo o di quarzo o lamine metalliche a dilatazione autocompensata.

F) Guaine in PVC plastificato

Le guaine in PVC plastificato, oltre ad avere requisiti conformi alle norme UNI vigenti, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione min 150 kgf/cm<sup>2</sup>
- allungamento a rottura min 200 per cento
- durezza Shore min A 75
- resistenza alla temperatura esterna da - 20 a + 75 °C

Se sono usate come barriera al vapore dovranno avere uno spessore minimo di 0,8 mm se invece hanno la funzione di strato impermeabilizzante lo spessore minimo dovrà essere di 1,2 mm.

## **Art. 76. Idrofughi, idrorepellenti, additivi**

Gli idrofughi, gli idrorepellenti e gli additivi dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e, dovranno avere, altresì, i requisiti di seguito riportati.

### **A) Idrofughi**

Gli idrofughi dovranno conferire efficace e duratura idrorepellenza alle malte senza alterarne negativamente le qualità fisico-meccaniche, mantenendo inalterati i colori delle stesse e non alterando la potabilità delle acque nel caso di intonaci a contatto di acqua potabile; dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

### **B) Idrorepellenti**

Gli idrorepellenti dovranno conferire efficace e duratura idrorepellenza ai materiali sui quali verranno applicati senza alterarne le proprietà, l'aspetto ed il colore e dovranno essere perfettamente trasparenti ed inalterabili agli agenti atmosferici ed agli sbalzi di temperatura; dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

### **C) Additivi**

Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aereanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno rispondere a seconda del tipo di caratteristiche richieste per lavorabilità, resistenza, impermeabilità, adesione, durabilità, ecc. e dovranno essere conformi anche alle prescrizioni legislative vigenti; dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

## **Art. 77. Idropitture, pitture, vernici, smalti**

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego, alla presenza della direzione dei lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni od altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

### **A) Olio di lino cotto**

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito, nè essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di ventiquattro ore. Avrà acidità nella misura del 7 per cento, impurità non superiore all'1 per cento, e alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa tra 0,91 e 0,93.

### **B) Acquaragia**

Dovrà essere limpida, incolore di odore sgradevole e volatissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

### **C) Biacca**

La biacca (carbonato basico di piombo) dovrà essere pura, senza miscela di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

### **D) Bianco di zinco**

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4 per cento di sali di piombo allo stato di solfato, nè più dell'1 per cento di altre impurità; l'umidità non dovrà superare il 3 per cento.

E) Minio di piombo

Il minio di piombo dovrà presentarsi come polvere finissima impalpabile, pesante, insolubile in acqua ed in acido cloridrico diluito: dovrà avere colore rosso brillante o rosso arancione ed essere da qualsiasi colorazione artificiale; non dovrà essere sofisticato con solfato di bario, argilla, creta, gesso, colori a base di ossido di ferro, colori del catrame, ecc.

F) Colori all'acqua, a colla o ad olio

Le terre coloranti destinati alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

G) Vernici

Le vernici dovranno essere perfettamente trasparenti e potranno essere composte da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting) o da resine sintetiche con assoluta esclusione di gomme prodotte dalla distillazione.

Le vernici sintetiche dovranno avere ottima adesività, uniforme applicabilità, assenza di grumi, rapidità d'essiccazione, resistenza all'abrasione ed alle macchie, inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno essere rispondenti alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

H) Encaustici

Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza secondo le disposizioni della direzione dei lavori.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

I) Mastici

I mastici per la preparazione alle coloriture di opere in legno dovrà essere costituito da creta di Sciacca manipolata con olio di lino e da biacca.

J) Pitture antiruggine ed anticorrosive

Le pitture antiruggine ed anticorrosive dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.

L'antiruggine al cromato di zinco sarà preparata con il 46÷52 per cento di pigmento, il 22÷25 per cento di legante ed il 32 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto del 50 per cento min di cromato di zinco, il legante del 100 per cento di resina alchidica lungolio.

L'antiruggine ad olio al minio di piombo sarà preparata con l'80 per cento min di pigmento, il 13 per cento min di legante ed il 5 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto dal 60 per cento min di minio al 32,5 per cento di piombo e da non oltre il 40 per cento di barite, silicati di Mg, di Al. grafite ed amido di ferro, il legante del 100 per cento di olio di lino cotto.

L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo sarà preparata con il 70 per cento min di pigmento, il 15 per cento min di legante ed il 15 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine ed olio al minio di piombo, il legante dal 100 per cento di resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con in contenuto di olio min del 70 per cento.

K) Smalti

Gli smalti potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, pigmenti, cariche minerali ed ossidi vari e dovranno possedere alto potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

L) Pitture ad olio ed oleosintetiche

Le pitture ad olio ed oleosintetiche potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti e dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante delle piogge acide e dei raggi ultravioletti.

M) Idropitture

Le idropitture sono caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente.

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

La tempera sarà preparata con sospensioni acquose di pigmenti e leganti a base di colle naturali o sintetiche, dovrà avere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.

La pittura cementizia sarà preparata con cemento bianco, pigmenti bianchi o coloranti in misura massima del 10 per cento ed eventuali additivi chimici in polvere in piccoli quantitativi secondo le indicazioni della ditta produttrice e dovrà essere ultimata entro 30 minuti dalla preparazione ed una volta indurita è espressamente fatto divieto di diluirla in acqua per una eventuale riutilizzazione.

Le idropitture a base di resine sintetiche non dovranno mai essere applicate su preesistenti strati di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Gli intonaci su cui andranno applicate le idropitture dovranno essere preventivamente ed idoneamente preparati.

L'applicazione della idropittura dovrà essere effettuata secondo le norme specifiche della ditta produttrice.

Le idropitture dovranno risultare confezionate con resine sintetiche disperse in acqua, e con l'impiego di idonei pigmenti; resta escluso nel modo più assoluto l'impiego di caseina, calce, colle animali e simili.

Le idropitture per interno dovranno presentare la seguente composizione:

- pigmento 40÷50 per cento: costituito da diossido di titanio in quantità non inferiore al 50 per cento del pigmento;

- veicolo 60÷50 per cento: costituito da resine sintetiche poliaccetoviniliche omopolimere o copolimere disperse in acqua, con residuo secco non inferiore al 30 per cento del veicolo;

- spessore della pellicola per ogni mano: minimo 25 micron.

L'applicazione delle mani successive non dovrà essere eseguita se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.

Le idropitture per esterno contenenti quarzo dovranno presentare la seguente composizione:

- pigmento 58÷62 per cento: di cui almeno il 30 per cento dovrà essere costituito da diossido di titanio rutilo ed il 45 min – 55 max per cento da polvere di quarzo;

- veicolo 38 ÷ 42 per cento: costituito da dispersioni di resine acriliche o copolimere acetoviniliche con residuo secco non inferiore al 35 per cento del veicolo;

- spessore della pellicola per ogni mano: minimo 35 micron.

L'applicazione di ogni mano di idropittura non dovrà essere effettuata se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.

## **Art. 78. Plastici per rivestimenti murali**

I plastici per rivestimenti murali dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego alla presenza della direzione dei lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento o altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti delle stesse e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo, avranno forte copertura e spessore non inferiore a  $6 \div 10$  mm.

I plastici dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno essere tenaci, aderenti, duri, impermeabili, nonché resistenti alla luce, alle atmosfere aggressive ed al lavaggio con detersivi.

## **Art. 79. Materiali ed apparecchiature per impianti elettrici**

I materiali e le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio, quali azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed, in ogni caso, dovranno essere conformi alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL.

La conformità dei materiali e delle apparecchiature alle citate norme dovrà essere certificata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno IMQ.

## **CAPO 2.**

### **Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro**

#### **Art. 80. Tracciamenti**

Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati con le modine i limiti degli scavi e degli eventuali riporti in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la direzione dei lavori dovrà dare sia in sede di consegna che durante l'esecuzione dei lavori; ha, altresì, l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine.

#### **Art. 81. Demolizioni e rimozioni**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, elementi prefabbricati, impianti tecnologici, ecc., sia in rottura che parziali o complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'appaltatore, deve, inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'amministrazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure, a cura e a spese dell'appaltatore e senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarsi sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

#### **Art. 82. Scavi in genere**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologico-tecnica e geotecnica e gli elaborati di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere (su idonee aree), previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

### **Art. 83. Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli ricadenti al di sopra di un piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato ed occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc..

Se lo scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni potranno, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scava, di caricamento e di trasporto.

### **Art. 84. Scavi di fondazione od in trincea**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, essendo l'appalto "a corpo". E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con il materiale indicato dalla D.L., sino al piano del terreno naturale primitivo, ovvero fino al piano indicato dalla stessa D.L..

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

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

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

### **Art. 85. Scavi subacquei e prosciugamento**

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo "*Scavi di Fondazione od in Trincea*", l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno remunerati all'interno del relativo articolo di scavo contenuto nell'elenco Prezzi Unitari del presente Capitolato senza che l'Impresa possa avanzare ulteriori richieste di alcun genere.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

### **Art. 86. Rilevati e rinterri**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno materiali ritenuti idonei dalla direzione dei lavori, ivi compresi quelli provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti in quel cantiere.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

### **Art. 87. Malte e conglomerati**

I quantitativi dei diversi materiali a impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni.

*A) Malta comune*

Calce spenta in pasta	0,25÷0,40 m <sup>3</sup>
Sabbia	0,85÷1,00 m <sup>3</sup>

*B) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo)*

Calce spenta in pasta	0,20÷0,40 m <sup>3</sup>
Sabbia	0,90÷1,00 m <sup>3</sup>

*C) Malta comune per intonaco civile (stabilitura)*

Calce spenta in pasta	0,35÷0,45 m <sup>3</sup>
-----------------------	--------------------------

Sabbia	0,80 m <sup>3</sup>
<i>D) Malta grossa di pozzolana</i>	
Calce spenta in pasta	0,22 m <sup>3</sup>
Pozzolana grezza	1,10 m <sup>3</sup>
<i>E) Malta mezzana di pozzolana</i>	
Calce spenta in pasta	0,25 m <sup>3</sup>
Pozzolana vagliata	1,10 m <sup>3</sup>
<i>F) Malta fina di pozzolana</i>	
Calce spenta in pasta	0,28 m <sup>3</sup>
Pozzolana vagliata	1,05 m <sup>3</sup>
<i>G) Malta idraulica</i>	
Calce idraulica	3,00÷5,00 q
Sabbia	0,90 m <sup>3</sup>
<i>H) Malta bastarda</i>	
Malte di cui alle lettere A), E), G)	1,00 m <sup>3</sup>
Agglomerante cementizio a lenta presa	1,50 q
<i>I) Malta cementizia forte</i>	
Cemento idraulico normale	3,00÷6,00 q
Sabbia	1,00 m <sup>3</sup>
<i>J) Malta cementizia debole</i>	
Agglomerante cementizio a lenta presa	2,50÷4,00 q
Sabbia	1,00 m <sup>3</sup>
<i>K) Malta cementizia per intonaci</i>	
Agglomerante cementizio a lenta presa	6,00 q
Sabbia	1,00 m <sup>3</sup>
<i>L) Malta fine per intonaci</i>	
Malta di cui alla lettere C), F), G) vagliata allo staccio fino	
<i>M) Malta per stucchi</i>	
Calce spenta in pasta	0,45 m <sup>3</sup>
Polvere di marmo	0,90 m <sup>3</sup>
<i>N) Calcestruzzo idraulico di pozzolana</i>	
Calce comune	0,15 m <sup>3</sup>
Pozzolana	0,40 m <sup>3</sup>
Pietrisco o ghiaia	0,80 m <sup>3</sup>
<i>O) Calcestruzzo in malta idraulica</i>	
Calce idraulica	1,50÷3,00 q
Sabbia	0,80 m <sup>3</sup>
<i>P) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, ecc.</i>	
Cemento	1,50÷2,50 q
Sabbia	0,40 m <sup>3</sup>
Pietrisco o ghiaia	0,80 m <sup>3</sup>

*Q) Conglomerato cementizio per strutture sottili*

Cemento	3,00÷3,50 q
Sabbia	0,40 m <sup>3</sup>
Pietrisco di ghiaia	0,80 m <sup>3</sup>

Quando la direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza che ciò comporti alcun onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla direzione, che l'appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizio saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile, ma sufficiente,, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità d'acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle norme tecniche di cui all'art. 21 della legge 05.11.1971, n. 1086.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

## **Art. 88. Murature in genere**

La costruzione delle murature portanti sarà eseguita in conformità alle prescrizioni contenute nella legislazione vigente in materia.

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);

- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

- le imposte delle volte e degli archi;

- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.;

quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto nè minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato d'asfalto formato come quello dei pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno 2 cm. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.

In tutti i fabbricati a più piani dovranno essere eseguiti ad ogni piano e su tutti i muri portanti alla quota dei solai, cordoli di conglomerato cementizio della classe Rck 250, di altezza per lo meno pari a quella del corrispondente solaio e comunque mai inferiore a 20 cm, con armatura longitudinale costituita da quattro tondini Ø 14 di acciaio tipo Fe B 44K e da staffe Ø 6 poste ogni 20 cm, per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori, ecc., sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.

In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

## **Art. 89. Murature e riempimenti in pietrame a secco-vespai**

### **A) Murature in Pietrame a Secco**

Dovranno essere eseguite con pietre lavorate in modo da avere forma il più possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda, le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così colla accuratezza della costruzione, alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della direzione dei lavori vi si dovranno eseguire anche regolari fori di drenaggio, regolarmente disposti, anche su più ordini, per lo scolo delle acque.

### **B) Riempimenti in Pietrame a Secco**

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

#### C) Vespai e Intercapedini

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggiosi disposti con l'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano descritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murari in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volture di mattoni, ecc.

### **Art. 90. Murature di pietrame con malta**

La muratura a getto (a sacco) per fondazioni risulterà composta di scheggiosi di pietra e malta grossa, quest'ultima in proporzione non minore di 0,45 m<sup>3</sup> per metro cubo di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro cavi di fonazione di malta fluida e scheggiosi di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.

La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta grassa, La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.

Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in guisa da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso sarà sua cura adottare tutti i mezzi necessari perchè le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.

La muratura in pietrame, così detta lavorata a mano sarà eseguita con scampoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta.

Le pietre, prima di essere collocate in opera, diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della direzione dei lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo averle disposte sul letto di malta.

Tanto le pietre, quanto la malta saranno internamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.

La costruzione della muratura dovrà progredire per strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.

Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza della sconnessure fra due corsi consecutivi.

Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista, e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.

Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato con detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

### **Art. 91. Murature di tufo, blocchetti in pietra da taglio**

La costruzione della muratura in conci di tufo dovrà progredire a strati orizzontali concatenati nel senso dello spessore del muro, disponendo, a tal fine, conci in posizione trasversale (di punta) allo scopo di ben legare la muratura nel senso dello spessore; i conci di tufo dovranno essere perfettamente squadrati e di dimensioni costanti ed in ogni filare la loro lunghezza non dovrà essere mai inferiore alla minore dimensione degli stessi.

I conci di tufo dovranno, altresì, essere messi in opera sfalsati e verranno allettati e rabboccati con malta comune; lo spessore dei giunti, realizzati con malta compressa e senza sbavature non dovrà essere superiore a 5 mm.

La muratura in blocchetti prefabbricati di cemento-pomice, argilla-espansa, ecc. dovrà essere realizzata progredendo per strati orizzontali concatenati, nel senso dello spessore del muro, disponendo, a tal fine, blocchetti in posizione trasversale (di punta) allo scopo di ben legare la muratura nel senso dello spessore; i blocchetti dovranno essere messi in opera sfalsati e verranno allettati e rabboccati o con malta bastarda cementizia o con malta cementizia a 300 Kg di cemento e lo spessore dei giunti, realizzati con malta compressa e senza sbavature non dovrà essere superiore a 5 mm.

La pietra da taglio per le murature dovrà essere lavorata secondo le prescrizioni di elenco dei prezzi e quelle eventualmente impartite dalla direzione dei lavori e dovrà presentare la forma e le dimensioni previste dal progetto. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ogni elemento dovranno avere spigoli vivi e ben cesellati in maniera tale che le connessure tra elemento ed elemento non eccedano la larghezza di 5 mm per la grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta di cemento o idraulica e, ove occorre, nei singoli elementi dovranno essere predisposti grappe di arpioni di rame, saldamente suggellati entro appositi fori eseguiti negli elementi stessi; le connessure delle facce viste dovranno essere profilate con malta di cemento, bianca o colorata, a lenta presa, compressa e lisciata per mezzo di apposito ferro concavo o triangolare.

### **Art. 92. Murature di mattoni**

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca intorno e riempi tutte le connessure.

La larghezza delle connessure sarà compresa tra 5 e 8 mm in relazione alla natura delle malte impiegate.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura con il ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

### **Art. 93. Pareti di una testa ed in foglio in mattoni pieni e forati**

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo. Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la direzione dei lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anzichè alla parete oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

### **Art. 94. Paramenti per le murature di pietrame**

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico grezzo;
- c) con pietra squadrata a corsi pressochè regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm. La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di 25 cm e nelle connessioni esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

c) Nel paramento a "corsi pressochè regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La direzione dei lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressochè regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, nè inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connesure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connesure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connesure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connesure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

### **Art. 95. Murature miste**

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando alcuni filari di mattoni per ogni metro di altezza di muratura di pietrame.

I filari dovranno essere estesi a tutto lo spessore del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per il fabbricato, oltre i filari suddetti si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e gli squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico e le volte, i voltini e le piattebande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, di latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che dovrà dare la direzione dei lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel miglior modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

### **Art. 96. Murature di getto o calcestruzzi**

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali, di altezza da 20 a 30 cm., su tutta l'estensione della parte in opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la direzione dei lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm di altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la direzione dei lavori stimerà necessario.

### **Art. 97. Opere in cemento armato normale e precompresso**

Nell'elaborazione, calcolo, deposito ed esecuzione delle opere in cemento armato i soggetti interessati dovranno attenersi strettamente a tutte le norme legislative vigenti in materia.

Progettazione

L'Impresa è tenuta a presentare alla stazione appaltante e/o D.L., che la tratterrà, una dichiarazione del proprio tecnico abilitato, dalla quale chiaramente risulti che lo stesso: ha preso piena e diretta conoscenza e che si assume la piena ed esclusiva responsabilità, ad ogni effetto di legge e di capitolato, sia della progettazione statica delle opere, sia del corretto ed organico inserimento nelle medesime degli elementi o manufatti, di qualsiasi tipo e natura, prefabbricati in serie, che l'appaltatore, nell'osservanza delle apposite prescrizioni del capitolato, intenda impiegare nei lavori.

La progettazione statica dovrà essere eseguita in base a corretti criteri tecnico-economici e nel rispetto della normativa vigente e delle indicazioni del progetto generale delle opere. I relativi elaborati comprenderanno, oltre alla relazione generale illustrativa, anche i seguenti elementi relativi ai manufatti prefabbricati in serie che sia stato previsto di impiegare nella realizzazione dell'opera:

- disegni, con indicazione delle caratteristiche di impiego;

- calcoli statici e descrizione del comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura;
- copia dei certificati delle prove ufficiali eseguite;
- dichiarazione attestante l'avvenuto assolvimento, da parte dei fornitori, di tutti gli obblighi facenti loro carico in dipendenza della fabbricazione in serie dei manufatti.

Ai soli fini della tutela dei propri interessi, alla stazione appaltante è riservato il diritto di accertare la rispondenza del progetto statico ai corretti criteri tecnico-economici ed alle indicazioni del progetto generale, come dinanzi prescritto. A tale scopo, è suo pieno diritto richiedere tutti i necessari chiarimenti, sia verbali che scritti, da fornirsi tempestivamente, così da consentire che l'esame si compia nel più breve tempo possibile.

Il progetto si intenderà a tali effetti accettato se all'appaltatore non perverranno osservazioni scritte entro quindici giorni dalla consegna degli elaborati o entro sette giorni da quello in cui siano stati forniti i ragguagli eventualmente richiesti.

Nel caso di opere che, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, siano di notevole mole o presentino problemi statici la cui soluzione richieda degli studi particolari, a richiesta dell'appaltatore, potrà concedersi – salvo contraria disposizione di legge e comunque senza che ciò possa costituire titolo a pretendere una proroga del termine assegnato per il compimento dei lavori – che il progetto statico venga approntato in stralci rispetto al progetto generale delle opere.

Nella fattispecie, l'esame da parte della stazione appaltante e, in quanto ne sussista l'obbligo, la presentazione della denuncia dovranno avere luogo, per ciascun stralcio, secondo le modalità indicate per l'intero progetto, con l'avvertenza che nella prima ripresa dovranno essere consegnati tutti indistintamente gli elaborati relativi alle opere che la direzione dei lavori ritenga necessario realizzare immediatamente dopo l'avvio dei lavori.

Qualora in corso d'opera risultasse necessario apportare delle varianti al progetto originario dei manufatti, l'appaltatore è tenuto a far modificare di conseguenza il loro progetto statico ed a consegnarne gli elaborati alla stazione appaltante, per gli accertamenti di rispondenza più sopra precisati.

Per tutte le suddette prestazioni, e per le denunce integrative eventualmente occorrenti al riguardo, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso nè potrà presentare, la richiesta di proroga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori.

In modo analogo si procederà qualora l'Appaltatore ritenga redigere il progetto statico delle opere predisposto sulla scorta di quello redatto dalla stazione appaltante. In tal caso, l'appaltatore affiderà al proprio tecnico abilitato come sopra indicato, la verifica delle strutture, che dovrà essere compiuta in modo del tutto autonomo.

Il calcolatore anche in tal caso dovrà sempre assumersi la piena ed esclusiva responsabilità del progetto statico, rilasciando, anche in questo caso, la dichiarazione sopra specificata; sarà peraltro sua facoltà presentare alla stazione appaltante le osservazioni che ritenga opportune, purché esse siano adeguatamente motivate e corredate da proposte alternative chiaramente definite ed illustrate. Anche in tale ipotesi, all'Appaltatore non potrà essere concessa una proroga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori, nè oneri aggiuntivi rispetto a quanto previsto contrattualmente.

Sia che l'appaltatore accetti di eseguire la progettazione delle strutture allegate al progetto della stazione appaltante, sia che debba effettuare la sola verifica, nel senso dinanzi precisato, ovvero redigere progetto statico ex-novo, sulla scorta di quello della stazione appaltante, il tecnico a ciò incaricato dall'Impresa appaltatrice è l'unico, esclusivo responsabile dei calcoli statici, e qualsiasi approvazione, intervento od osservazione della stazione appaltante o del personale da essa dipendente o della D.L., si intendono dati e fatti nell'interesse ed a tutela della stazione stessa, per cui non diminuiscono nè modificano la condizione di piena ed esclusiva responsabilità del progettista incaricato dalla Impresa Appaltatrice.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato normale o precompresso facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere, nominato dall'Amministrazione appaltante e le cui spese saranno liquidate dalla stessa Amministrazione appaltante.

#### Impasti di Conglomerato Cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dalla legislazione vigente

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività (norme UNI vigenti).

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI vigente.

#### Controlli sul Conglomerato Cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dalla legislazione vigente.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato dalle norme di legge vigenti.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari.

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste dalle vigenti norme.

#### Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legislazione vigente in materia:

a) gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele;

b) le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;

c) le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto dalla legge in materia. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;

d) la superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto;

e) il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

#### Norme di Esecuzione per il Cemento Armato Precompresso

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni contenute nelle vigenti norme tecniche. In particolare:

- il getto deve essere costipato per mezzo di vibratori ad ago od a lamina, ovvero con vibratori esterni, facendo particolare attenzione a non deteriorare le guaine dei cavi;
- le superfici esterne dei cavi post-tesi devono distare dalla superficie del conglomerato non meno di 25 mm nei casi normali, e non meno di 35 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo. Il ricoprimento delle armature pre-tese non deve essere inferiore a 15 mm o al diametro massimo dell'inerte impiegato, e non meno di 25 mm in caso di strutture site all'esterno o in ambiente aggressivo;
- nel corso dell'operazione di posa si deve evitare, con particolare cura, di danneggiare l'acciaio con intagli, pieghe, ecc.;
- si deve altresì prendere ogni precauzione per evitare che i fili subiscano danni di corrosione sia nei depositi di approvvigionamento sia in opera, fino ultimazione della struttura. All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito; i due lati debbono essere confrontati tenendo presente la forma del diagramma sforzi allungamenti a scopo di controllo delle perdite per attrito;
- per le operazioni di tiro, ci si atterrà a quanto previsto dalla legislazione vigente
- l'esecuzione delle guaine, le caratteristiche della malta, le modalità delle iniezioni devono egualmente rispettare le suddette norme.

#### Responsabilità per le Opere in Calcestruzzo Armato e Calcestruzzo Armato Precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legislazione e norme tecniche vigenti.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

### **Art. 98. Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso**

Nell'esecuzione di strutture prefabbricate, l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme di legge vigenti in materia.

#### Generalità

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera, di più elementi costruiti in stabilimento o a piè d'opera.

La progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate sono disciplinate dalle specifiche norme di legge in materia. I manufatti prefabbricati utilizzati e montati dall'Impresa costruttrice dovranno appartenere ad una delle due categorie di produzione previste dal citato decreto e precisamente: in serie "dichiarata" o in serie "controllata".

#### Posa in Opera

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati si devono adottare gli accorgimenti necessari per ridurre le sollecitazioni di natura dinamica conseguenti al movimento degli elementi e per evitare forti concentrazioni di sforzo.

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto delle tolleranze previste nel progetto, tenendo conto sia di quelle di produzione degli elementi prefabbricati, sia di quelle di esecuzione della unione.

Gli eventuali dispositivi di vincolo impiegati durante la posa se lasciati definitivamente in sito non devono alterare il corretto funzionamento dell'unione realizzata e comunque generare concentrazioni di sforzo.

#### Unioni e Giunti

Per "unioni" si intendono collegamenti tra parti strutturali atti alla trasmissione di sollecitazioni.

Per "giunti" si intendono spazi tra parti strutturali atti a consentire ad essi spostamenti mutui senza trasmissione di sollecitazioni.

I materiali impiegati con funzione strutturale nelle unioni devono avere, di regola, una durabilità, resistenza al fuoco e protezione, almeno uguale a quella degli elementi da collegare. Ove queste condizioni non fossero rispettate, i limiti dell'intera struttura vanno definiti con riguardo all'elemento significativo più debole.

I giunti aventi superfici affacciate, devono garantire un adeguato distanziamento delle superfici medesime per consentire i movimenti prevedibili.

Il Direttore dei lavori dovrà verificare che eventuali opere di finitura non pregiudichino il libero funzionamento del giunto.

#### Appoggi

Gli appoggi devono essere tali da soddisfare le condizioni di resistenza dell'elemento appoggiato, dell'eventuale apparecchio di appoggio e del sostegno, tenendo conto delle variazioni termiche, della deformabilità delle strutture e dei fenomeni lenti. Per elementi di solaio o simili deve essere garantita una profondità dell'appoggio, a posa avvenuta, non inferiore a 3 cm, se è prevista in opera la formazione della continuità della unione, e non inferiore a 5 cm se definitivo. Per appoggi discontinui (nervature, denti) i valori precedenti vanno raddoppiati.

Per le travi, la profondità minima dell'appoggio definitivo deve essere non inferiore a  $(8+L/300)$  cm, essendo "L" la luce netta della trave in centimetri.

In zona sismica non sono consentiti appoggi nei quali la trasmissione di forze orizzontali sia affidata al solo attrito. Appoggi di questo tipo sono consentiti ove non venga messa in conto la capacità di trasmettere azioni orizzontali; l'appoggio deve consentire spostamenti relativi secondo quanto previsto dalle norme sismiche.

#### Montaggio

Nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche, i mezzi di sollevamento dovranno essere proporzionati per la massima prestazione prevista nel programma di montaggio; inoltre, nella fase di messa in opera dell'elemento prefabbricato fino al contatto con gli appoggi, i mezzi devono avere velocità di posa commisurata con le caratteristiche del piano di appoggio e con quella dell'elemento stesso. La velocità di discesa deve essere tale da poter considerare non influenti le forze dinamiche di urto.

Gli elementi vanno posizionati come e dove indicato in progetto.

In presenza di getti integrativi eseguiti in opera, che concorrono alla stabilità della struttura anche nelle fasi intermedie, il programma di montaggio sarà condizionato dai tempi di maturazione richiesti per questi, secondo le prescrizioni di progetto.

L'elemento può essere svincolato dall'apparecchiatura di posa solo dopo che è stata assicurata la sua stabilità.

L'elemento deve essere stabile di fronte all'azione del:

- peso proprio;
- vento;
- azioni di successive operazioni di montaggio;
- azioni orizzontali convenzionali.

L'attrezzatura impiegata per garantire la stabilità nella fase transitoria che precede il definitivo completamento dell'opera deve essere munita di apparecchiature, ove necessarie, per consentire, in condizioni di sicurezza, le operazioni di registrazione dell'elemento (piccoli spostamenti delle tre coordinate, piccole rotazioni, ecc.) e, dopo il fissaggio definitivo degli elementi, le operazioni di recupero dell'attrezzatura stessa, senza provocare danni agli elementi stessi.

Deve essere previsto nel progetto un ordine di montaggio tale da evitare che si determinino strutture temporaneamente labili o instabili nel loro insieme.

La corrispondenza dei manufatti al progetto sotto tutti gli aspetti rilevabili al montaggio (forme, dimensioni e relative tolleranze) sarà verificata dalla direzione dei lavori, che escluderà l'impiego di manufatti non rispondenti.

#### Accettazione

Tutte le forniture di componenti strutturali prodotti in serie controllata possono essere accettate senza ulteriori controlli dei materiali, nè prove di carico dei componenti isolati, se accompagnati da un certificato di origine firmato dal produttore e dal tecnico responsabile della produzione e attestante che gli elementi sono stati prodotti in serie controllata e recante in allegato copia del relativo estratto del registro di produzione e degli estremi dei certificati di verifica preventiva del laboratorio ufficiale. Per i componenti strutturali prodotti in serie dichiarata si deve verificare che esista una dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

## Art. 99. Strutture in acciaio

Nell'esecuzione di strutture in acciaio l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme di legge vigenti in materia.

Tutte le strutture in acciaio facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base a calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione redatti a cura e spese dell'appaltatore; i calcoli di stabilità dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere o architetto, iscritti nel relativo albo, nei limiti delle rispettive competenze e controfirmati dall'appaltatore dovranno essere presentati al direttore dei lavori entro il limite di tempo che gli verrà prescritto.

La redazione dei calcoli di stabilità dovrà essere effettuata attenendosi ai disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto ed alle indicazioni che verranno impartite all'appaltatore stesso o all'atto della consegna dei lavori o successivamente.

L'esecuzione delle opere dovrà aver luogo sotto la direzione di un tecnico, tra quelli precedentemente elencati e sempre nei limiti delle rispettive competenze, incaricato a cura e spese dell'appaltatore; il nominativo del tecnico, il relativo indirizzo e l'accettazione dell'incarico da parte dello stesso dovranno essere comunicati al direttore dei lavori ed all'amministrazione appaltante.

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dai calcoli di stabilità e degli esecutivi presentati non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per precisa pattuizione contrattuale, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla direzione dei lavori, l'appaltatore stesso rimane l'unico e completo responsabile delle opere eseguite, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione e pertanto egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, entità ed importanza essi potessero risultare e qualunque conseguenza o danno dovessero arrecare. In tal senso si rimanda a quanto già prescritto al precedente paragrafo sulle "opere in c.a. normale e precompresso" che quivi si intendono integralmente riportate.

Tutte le strutture in acciaio facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere, nominato dall'amministrazione appaltante, le cui spese saranno liquidate dalla stessa Amministrazione appaltante.

### Collaudo Tecnologico dei Materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Appaltatore darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Appaltatore.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte la normativa vigente a seconda del tipo di metallo in esame.

### Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori.

Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la direzione dei lavori, la quale fisserà la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzerà la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

## Montaggio

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

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrassollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purchè questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'Appaltatore effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la direzione dei lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

## Prove di Carico e Collaudo Statico

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

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nelle norme vigenti.

## **Art. 100. Strutture in legno**

### Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici, come definito dalle norme UNI EN vigenti.

### Prodotti e Componenti

#### Legno massiccio.

Il legno dovrà essere classificato secondo la resistenza meccanica e specialmente la resistenza e la rigidezza devono avere valori affidabili (norme UNI EN vigenti). I criteri di valutazione dovranno basarsi sull'esame a vista dei difetti del legno e sulla misura non distruttiva di una o più caratteristiche (norme UNI vigenti).

I valori di resistenza e di rigidezza devono, ove possibile, essere determinati mediante la norma ISO vigenti. Per la prova dovrà essere prelevato un campione rappresentativo ed i provini da sottoporre a prova, ricavati dal campione, dovranno contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione. Nelle prove per

determinare la resistenza a flessione, il tratto a momento costante deve contenere un difetto riduttore di resistenza e determinante per la classificazione, e la sezione resistente sottoposta a trazione deve essere scelta a caso.

Legno con giunti a dita.

Fatta eccezione per l'uso negli elementi strutturali principali, nei quali il cedimento di un singolo giunto potrebbe portare al collasso di parti essenziali della struttura, si può usare legno di conifera con giunti a dita (massa volumica 300 - 400 - 500 kg/m<sup>2</sup>) a condizione che:

- il profilo del giunto a dita e l'impianto di assemblaggio siano idonei a raggiungere la resistenza richiesta;
- i giunti siano eseguiti secondo regole e controlli accettabili (norma UNI vigente. Se ogni giunto a dita è cementato sino alla resistenza a trazione caratteristica, è consentito usare il legno con giunti a dita anche nelle membrature principali.

L'idoneità dei giunti a dita di altre specie legnose (cioè non di conifere) deve essere determinata mediante prove (norme UNI EN vigenti, integrata quando necessario da prove supplementari per la trazione parallela alla fibratura).

Per l'adesivo si deve ottenere assicurazione da parte del fabbricante circa l'idoneità e la durabilità dell'adesivo stesso per le specie impiegate e le condizioni di esposizione.

Legno lamellare incollato.

La fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che gli incollaggi mantengano l'integrità e la resistenza richieste per tutta la vita prevista della struttura (UNI EN vigente). Per gli adesivi vale quanto detto nel punto successivo apposto.

Per il controllo della qualità e della costanza della produzione si dovranno eseguire le seguenti prove:

- prova di delaminazione;
- prova di intaglio;
- controllo degli elementi;
- laminati verticalmente;
- controllo delle sezioni giuntate.

Compensato.

Il compensato per usi strutturali deve essere prodotto secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Il compensato per usi strutturali dovrà di regola essere del tipo bilanciato e deve essere incollato con un adesivo che soddisfi le esigenze ai casi di esposizione ad alto rischio (vedere punto relativo agli adesivi).

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si potrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

Altri pannelli derivati dal legno.

Altri pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) dovranno essere prodotti secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si dovrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

Adesivi.

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma UNI EN vigente.

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono consentire la realizzazione di incollaggi con caratteristiche di resistenza e durabilità tali che il collegamento si mantenga per tutta la vita della struttura così come prescritto dalla norma UNI EN vigente.

Elementi di collegamento meccanici.

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO vigente. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio.

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati (norma UNI EN vigente).

### Disposizioni Costruttive e Controllo dell'Esecuzione

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionati.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e del presente capitolato.

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti.

- Per i pilastri e per le travi in cui può verificarsi instabilità laterale e per elementi di telai, lo scostamento iniziale dalla rettilineità (eccentricità) misurato a metà luce, deve essere limitato a  $1/450$  della lunghezza per elementi lamellari incollati e ad  $1/300$  della lunghezza per elementi di legno massiccio.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilineità.

Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.

Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita.

Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purchè ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità.

- Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

- Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi, fessure, nodi od altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti.

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno  $10d$ , essendo  $d$  il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di  $1\text{ mm}$  rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno  $3d$  e spessore di almeno  $0,3d$  (essendo  $d$  il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è  $8\text{ mm}$ . Le tolleranze sul diametro dei perni sono di  $-0,1\text{ mm}$  e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno. L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

- a) il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;
  - b) il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50% del diametro del gambo;
  - c) le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.
- L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.
- Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

#### Controlli

Il Direttore dei lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

- controllo sul progetto;
- controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;
- controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

- le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;
- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio:
- per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità;
- per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio;
- per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio:
- numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
- dimensioni dei fori, corretta preforatura;
- interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni;
- controllo finale sul risultato del processo produttivo, per esempio attraverso un'ispezione visuale e prove di carico.

Controllo della struttura dopo il suo completamento.

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

#### Disposizioni Ulteriori

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla direzione dei lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

## **Art. 101. Impermeabilizzazioni**

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere gli articoli "*Esecuzione di Coperture Continue*" e "*Esecuzione di Coperture Discontinue*".

2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "*Esecuzione delle Pavimentazioni*".

3) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni, ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice d'asfalto naturale (in pani);
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben secca.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati nei paragrafi precedenti.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perchè l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di essa e mentre è ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulatura fina uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltino.

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartafeltro, manti bituminosi prefabbricati, guaine prefabbricate, questi materiali avranno i requisiti prescritti nei paragrafi precedenti e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con i giunti sfalsati.

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.; le eventuali perdite che si manifestano in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'appaltatore, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

## **Art. 102. Intonaci**

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 e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia nella quantità fissata dalle case produttrici.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessità aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

La calce da usare negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientrati verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la direzione dei lavori.

In particolare per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto di seguito indicato.

### **A) Intonaco grezzo o arricciatura**

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica, detto rinzaffo, 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 fratazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicchè le pareti riescano per quanto possibile regolari.

### **B) Intonaco comune o civile**

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piena ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto pieno verticale o secondo le superfici degli intradossi.

C) Intonaco a stucco

Sull'intonaco di gesso sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla direzione dei lavori.

D) Intonaco di gesso

L'intonaco di gesso dovrà essere applicato su superfici esenti da polveri, effluorescenze, tracce di unto, ecc. e con scabrosità tale da poter garantire l'aderenza dell'intonaco.

La malta di gesso sarà preparata, in recipienti di legno, materiale plastico, o acciaio zincato preventivamente lavati, nella quantità sufficiente, all'impiego immediato; la parte eventualmente eccedente o che abbia fatto presa prima della posa in opera dovrà essere scartata.

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura, preventivamente bagnata, in quantità e con pressione sufficiente per ottenere una buona aderenza; successivamente si procederà a lisciare la malta stessa con la spatola metallica al fine di ottenere la necessaria finitura.

E) Intonaco decorativo esterno tipo "Li vigni"

L'intonaco tipo "Li Vigni" sarà sempre costituito da uno strato di intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di 15 ÷ 18 mm e da uno strato di finitura dello spessore di 3 ÷ 8 mm.

Lo strato di finitura sarà costituito da un impasto preparato in cantiere con grassello, cemento bianco, sabbia dolomitica e colori resistenti agli agenti atmosferici o perfezionamento nei componenti solidi e fornito in confezioni sigillate e potrà essere del tipo lamato o spruzzato.

Il tipo lamato potrà essere lavorato fine (spessore 5 mm), medio (spessore 6 ÷ 7 mm) o grosso (spessore 7 ÷ 8 mm) e la posa sarà effettuata stendendo lo strato di impasto con la cazzuola, fratazzando con fratazzo di legno, lamando con speciale lama ed infine spazzolando con attrezzo di crine; il tipo spruzzato sarà applicato con il mulinello spruzzatore per uno spessore reso non inferiore a 3 mm.

F) Intonaco plastico

L'intonaco decorativo esterno plastico sarà costituito da uno strato di intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di 15 ÷ 18 mm e da uno strato di finitura dello spessore di 6 ÷ 10 mm.

L'intonaco plastico sarà composto da resine sintetiche, inerti, pigmenti ed additivi vari in rapporti tali da realizzare un rivestimento conforme alle caratteristiche riportate nei paragrafi precedenti.

L'applicazione dell'intonaco varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali e sarà effettuata secondo le indicazioni delle ditte produttrici, avendo cura, comunque, di proteggere, preventivamente, con nastri di carta autoadesiva, le parti da non intonacare; la carta autoadesiva dovrà essere asportata prima dell'indurimento dell'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.

G) Intonaco di cemento liscio

L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera A) impiegando per rinzafo la malta cementizia normale e per gli strati successivi quelli descritti nelle precedenti lettere di riferimento. L'ultimo dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

H) Rivestimento in cemento a marmaglia martellinata

Questo rivestimento sarà costituito da conglomerato di cemento, nel quale sarà costituita al pietrisco la marmaglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati dalla direzione dei lavori. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri, ecc, secondo i disegni, e quindi, martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la direzione dei lavori ordinasse lisci o lavorati a scalpello piatto.

I) Rabbocature

Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo indicato dalla direzione dei lavori e prima dell'applicazione della stessa, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e, quindi riscagliate e profilate con apposito ferro.

### **Art. 103. Decorazioni**

Nelle facciate esterne, nei pilastri e nelle pareti interne saranno formati i cornicioni, le cornici, le lesene, gli archi, le fasce,, gli aggetti, le inquadrature, i bassifondi, ecc., in conformità dei particolari che saranno forniti dalla direzione dei lavori, nonché fatte le decorazioni, anche policrome, che pure saranno indicate, sia con colore a tinta sia a graffito. L'ossatura dei cornicioni, delle cornici e delle fasce sarà formata, sempre in costruzione, con più ordini di pietre o di mattoni e anche in conglomerato semplice o armato, secondo lo sporto e l'altezza che le conviene.

Per i cornicioni di grande sporto saranno adottati i materiali speciali che prescriverà la direzione lavori, oppure sarà provveduto alla formazione di apposite lastre in cemento armato con o senza mensole.

Tutti i cornicioni saranno contrappesati opportunamente e, ove occorra, ancorati alle murature inferiori. Per le pilastrate o mostre di porte e finestre, quando non sia diversamente disposto dalla direzione dei lavori, l'ossatura dovrà sempre venire eseguita contemporaneamente alla costruzione.

Predisposti i pezzi dell'ossatura nelle stabilite proporzioni e sfettati in modo da presentare l'insieme del proposto profilo, si riveste tale ossatura con un grosso strato di malta, e si aggiusta alla meglio con la cazzuola.

Prosciugato questo primo strato si abbozza la cornice con in calibro o sagoma di legno, appositamente preparato, ove sia tagliato il controfilo della cornice, che si farà scorrere sulla bozza con la giuda di un regolo di legno.

L'abbozzo come avanti predisposto sarà poi rivestito con apposita malta di stucco da tirarsi e lisciarsi convenientemente.

Quando nella costruzione delle murature non siano state predisposte le ossature delle lesene, cornici, fasce, ecc., e queste debbano prima applicarsi completamente in oggetto, o quando siano troppo limitate rispetto alla decorazione, o quanto infine possa temersi che la parte di rifinitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza all'ossatura predisposta, col tempo possa staccarsi, si curerà di ottenere il maggiore e più solido collegamento della decorazione sporgente alle pareti od alle ossature mediante infissione in esse di adatti chiodi, collegati tra loro con filo di ferro del diametro di 1 mm, attorcigliato ad essi e formante maglia di 10 cm circa di lato.

Le decorazioni a cemento delle porte e delle finestre e quelle delle parti ornate delle cornici, davanzali, pannelli, ecc., verranno eseguite in conformità dei particolari architettonici forniti dalla direzione dei lavori. Le parti più sporgenti dal piano della facciata ed i davanzali saranno formati con speciali pezzi prefabbricati di conglomerato cementizio dosato a Kg 400 gettato in apposite forme all'uopo predisposte a cura e spese dell'appaltatore, e saranno opportunamente ancorati alle murature. Quando tali pezzi siano a faccia liscia, verranno lavorati con le norme previste nel paragrafo di riferimento. Il resto della decorazione, meno sporgente, sarà fatto in posto, con ossatura di cotto o di conglomerato cementizio, la quale verrà poscia, con malta di cemento, tirata in sagoma e lisciata.

Per le decorazioni in genere, siano queste da eseguirsi a stucco, in cemento o in pietra, l'appaltatore è tenuto ad approntare il relativo modello in gesso al naturale, a richiesta della direzione dei lavori.

### **Art. 104. Pavimenti**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla direzione dei lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benchè minima ineguaglianza.

I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo a guscio.

Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, deve sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso a qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla direzione dei lavori campioni dei pavimenti che saranno prescritti.

L'appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera eseguendo il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla direzione stessa.

#### A) Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della direzione dei lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm. 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi si stenderà lo spiano di calce idraulica (camice di calce) dello spessore di  $1,5 \div 2$  cm.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la direzione lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice o mediante l'utilizzazione di altri inerti alleggeriti.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

#### B) Pavimenti in laterizi

Il pavimento in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa e sia con pianelle, sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta crivellata sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le pianelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.

#### C) Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connessioni. Le connessioni debbono essere stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 1 mm.

Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

#### D) Pavimenti in mattonelle di ceramica

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

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme UNI EN vigenti.

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

Sul massetto in calcestruzzo di cemento si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm, che dovrà essere ben battuto e costipato.

Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla direzione dei lavori. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra.

Infine la superficie sarà pulita a lucido con segatura bagnata e quindi con cera.

Le mattonelle, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

#### E) Pavimenti in lastre di marmo

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per pavimenti in mattonelle di cemento.

#### F) Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di 2 cm ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di 5 cm, lisciato, rigato o rullato secondo quanto prescriverà la direzione dei lavori.

#### G) Pavimenti d'asfalto

Il sottofondo dei pavimenti di asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 Kg, ed avrà lo spessore minimo di 5 cm. Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di 4 cm di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati o a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, 4 di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di 5 e 10 mm.

La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta.

Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perchè l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo.

L'asfalto sarà disteso a strati di 2 cm di spessore ognuno a giunti sfalsati.

Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulometria uniforme, la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfatico.

#### H) Pavimenti in linoleum

Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o da gesso e sabbia.

La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso.

L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido.

Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale sarà fissato il linoleum.

L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali.

Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta.

La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segature (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura.

Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuto con olio di lino cotto.

Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

### **Art. 105. Rivestimenti**

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta eseguiti, a richiesta della direzione dei lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella collocazione degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combinare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

### **Art. 106. Opere di marmo, pietre naturali ed artificiali**

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente capitolato o di quelle particolari impartite dalla direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta.

Prima di cominciare i lavori, qualora l'amministrazione appaltante non abbia provveduto, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della direzione lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della direzione, quali termini di confronto e di riferimento. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la direzione lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa direzione lavori potrà fornire all'appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoio, ecc.

Per le opere di una certa importanza, la direzione dei lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'appaltatore stesso, sino ad ottenere l'approvazione prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.

Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza della varie opere ordinate dalla direzione dei lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apporre alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla direzione dei lavori.

Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti.

Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tute le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomciate.

I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.

Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.

La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla direzione all'atto dell'esecuzione nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezza fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, nè dello scalpellino per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzati e, ripetivamente, a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate nè smussature agli spigoli, nè cavità nelle facce, nè stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

La pietra artificiale, ad imitazione naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra natura che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di 3,5 q di cemento Portland per ogni metro cubo di impasto e non meno di 4,0 q quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.

Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpellino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le massellature ed in generale le aggiunte di materiale.

I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema delle armature dovrà essere preventivamente approvato dalla direzione dei lavori.

Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.

La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:

- 1) inalterabilità agli agenti atmosferici;
- 2) resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 Kg per cm<sup>2</sup> dopo 28 giorni;
- 3) le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, nè anilina, nè gesso; non daranno aumento di volume durante la presa nè successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arriciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.

Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.

Le facce saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori opera, nel senso che saranno ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti, ecc.

## **Art. 107. Opere di carpenteria**

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla direzione dei lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, nè zeppe o cunei, nè qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Qualora venga ordinato dalla direzione dei lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietata l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla direzione dei lavori.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

## **Art. 108. Opere di ferro**

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la direzione dei lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature, i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od inizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorata a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della direzione dei lavori, l'appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive quanto segue.

A) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presentano nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

B) Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutte e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, per qualsiasi tipologia d'apertura, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a recupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

## **Art. 109. Tubazioni**

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche descritte negli specifici articoli del presente capitolato e seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti, sifoni, ecc.. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interraste all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc. e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della direzione dei lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'appaltatore, e nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultimo.

Così pure sarà a carico dell'appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Tutte le condutture non interraste dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni eseguiti

di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della direzione lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi pogginno su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

#### A) Tubazioni di ghisa

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con guarnizione in gomma ovvero con corda di canapa catramata e piombo colato e calafatato.

#### B) Tubazioni in piombo

I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione.

Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo e il percalce, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

#### C) Tubazioni in lamiera di ferro zincato

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a 4,5 Kg/m<sup>2</sup>, con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

#### D) Tubazioni in ferro

Saranno del tipo saldato o trafilato (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della direzione lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

#### E) Tubazioni in grès

Le giunzioni dei tubi di grès saranno eseguite o con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo successivamente stuccate con mastice di bitume o catrame o con guarnizioni di gomma.

#### F) Tubazioni in amianto – Cemento

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata da anelli di gomma, ovvero calafatata di canapa catramata e successiva colatura di biacca semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

#### G) Tubazioni in cemento

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'intorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

#### H) Tubazioni in rame

Potranno essere del tipo normale o del tipo pesante, secondo quanto previsto nei disegni di progetto e nell'elenco dei prezzi, e dovranno avere i requisiti contenuti negli articoli di riferimento del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo filettato, misto o a saldare ed i ricordi saranno del tipo in rame o del tipo in bronzo; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

#### I) Tubazioni in cloruro di polivinile

Potranno essere, a seconda dell'uso cui sono destinate, dei tipi e con le caratteristiche descritte negli articoli di riferimento del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo ad incollaggio e/o saldatura, del tipo a manicotto filettato, del tipo a flange o del tipo con guarnizione ad anello di gomma; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

J) Tubi in polietilene

Potranno essere del tipo normale o del tipo pesante, secondo quanto previsto nei disegni di progetto e nell'elenco dei prezzi, e dovranno avere i requisiti specificati negli articoli di riferimento del presente capitolato speciale e le giunzioni ed i raccordi saranno del tipo con raccordi di bronzo.

K) Tubi in PRFV

Potranno avere in liner o strato chimico resistente da resine di diverso tipo (poliestere isoftaliche, bisfenoliche, vinilestere, epossidiche, ecc.) a seconda delle esigenze e secondo quanto stabilito nell'elenco dei prezzi e dovranno avere i requisiti di cui all'art. di riferimento del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo a bicchiere con guarnizione in gomma ed inserto antisfilante o del tipo a manicotto con guarnizione in gomma ed inserto antisfilante; la scelta del tipo di guarnizione e/o raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

## **Art. 110. Opere da pittore**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.

Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisiate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.

Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste e anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile in qualunque momento controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della direzione una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'appaltatore ha, inoltre, l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della direzione dei lavori. Essa dovrà, infine, adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

## **CAPO 3.**

### **Impiantistica**

#### **Art. 111. Impianti idrosanitari**

In conformità al D.M. n. 37 del 22.01.2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Apparecchi Sanitari.

1. Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

2. Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle vigenti norme UNI per i vasi, per gli orinatoi, per i lavabi; per i bidet, per le vasche, per le docce.

3. Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle vigenti norme UNI EN per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle norme specifiche UNI per lavabi di resina metacrilica; per vasi di resina metacrilica; per vasche di resina metacrilica; per i piatti doccia di resina metacrilica; per bidet di resina metacrilica.

Rubinetti Sanitari.

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (normativa UNI vigente);
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;

- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN vigente e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN vigente per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzionale, ecc.

Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni.

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI in argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN vigenti; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI vigente. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI vigente.

Tubazioni e Raccordi.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI vigenti.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI vigente; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI vigenti; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe.

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI vigente.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI vigente.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI vigente.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI vigenti.

Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nella norma UNI vigente.

L'appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti degli impianti per la preventiva accettazione da parte della direzione dei lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della direzione dei lavori non pregiudica i diritti che l'amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

Prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione di pavimenti, intonaci e rivestimenti dovrà essere effettuata la prova idraulica dell'impianto con pressione non inferiore a 1,5-2 volte quella di esercizio mantenuta costante per almeno 24 ore continue; durante la prova idraulica dovranno ispezionarsi accuratamente le tubazioni ed i giunti e qualora si verificassero perdite od altri inconvenienti si dovrà procedere alle necessarie riparazioni e ripetere nuovamente la prova interrotta.

La prova idraulica sarà eseguita a cura e spese dell'appaltatore, e il direttore ne redigerà un regolare verbale in contraddittorio con l'appaltatore stesso; dopo i trattamenti protettivi e di identificazione potrà procedersi al rinterro dei cavi e/o alla chiusura delle tracce e/o dei cavedi.

I prezzi di elenco comprendono tutto quanto necessario (fornitura, opera, prestazione, ecc.) per dare l'impianto completo e funzionante a perfetta regola d'arte.

L'appaltatore fino all'approvazione del collaudo da parte dell'amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto stesso ed è, quindi, obbligato ad intervenire, se necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni, o reintegri conseguenti anche a danni od asportazioni da chiunque e per qualunque ragione causati.

La collocazione degli apparecchi sanitari, delle rubinetterie e degli accessori vari dovrà essere effettuata in modo da assicurare la montabilità ed accessibilità anche in funzione di successive ed eventuali operazioni di sostituzione e/o manutenzione; la collocazione degli apparecchi a pavimento quali vasi e bidet dovrà essere effettuata per mezzo di viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su tasselli con tassativa esclusione di fissaggi con qualsiasi genere di malta.

I diametri e le portate delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dovranno essere di norma non inferiori a quelli comunemente impiegati, calcolati in funzione del tipo di apparecchio.

La velocità dell'acqua non dovrà essere superiore, per nessun motivo, nella linea principale a 2 m/sec e nelle diramazioni a 1,5 m/sec.

La pressione di esercizio, salvo diversa disposizione, non dovrà essere superiore, in ogni punto della rete, a 5 atmosfere e solo eccezionalmente e per brevi intervalli di tempo potranno essere tollerate pressioni leggermente superiori.

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere muniti di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale sarà collegato; il diametro della piletta e dei sifoni saranno tali da garantire uno svuotamento rapido dei relativi apparecchi.

L'appaltatore è tenuto, altresì, a presentare, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto, n. 2 copie dei disegni dell'impianto eseguito con l'indicazione quotata di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto realizzato

## **Art. 112. Esecuzione dell'impianto idrosanitario**

In conformità al D.M. n. 37 del 22.01.2008 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI, sostituite in parte dalla UNI 9511/2, sono considerate di buona tecnica.

1. Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.

2. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; valgono inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, le vigenti norme UNI.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

- 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
- 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
- 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m<sup>3</sup> ed un ricambio di non meno di 15 m<sup>3</sup> giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
  - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
  - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI vigente) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9-1-1989 e D.M. n. 236 del 14-6-1989).
- Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nelle norme CEI vigenti.
- Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo le norme UNI vigenti. Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

### **Art. 113. Impianto fognante**

L'impianto fognante dovrà essere realizzato nel rispetto delle prescrizioni progettuali, di contratto e di capitolato e con la scrupolosa osservanza delle leggi, decreti, circolari, norme e disposizioni nazionali e locali, vigenti all'atto dell'esecuzione dell'impianto stesso.

In conformità al D.M. n.37 del 22.01.2008 gli impianti fognanti ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni vigenti in materia.

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica o impianto "a tenuta".

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Valgono inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento le norme UNI vigenti.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle vigenti norme:

- tubi di acciaio zincato, il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose. Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo, devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica;
- tubi di calcestruzzo non armato e i tubi armati: devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle vigenti norme UNI:
  - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati;
  - tubi di PVC per condotte interrate;
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate;
  - tubi di polipropilene (PP);
  - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati;

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
  - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
  - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
  - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
  - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
  - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
  - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
  - g) resistenza agli urti accidentali.
- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
- h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Valgono inoltre quali prescrizioni ulteriori a cui fare riferimento le norme UNI vigenti.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale la normativa per le tubazioni interrate.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI vigenti. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

L'appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti dell'impianto per la preventiva accettazione da parte della direzione dei lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della direzione dei lavori non pregiudica i diritti che l'amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

L'appaltatore è tenuto, altresì a presentare, ad ultimazione dell'impianto, n. 2 copie dei disegni su supporto cartaceo e copia su supporto informatico dell'impianto eseguito, con l'indicazione quotata di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;

- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

## **Art. 114. Impianto di scarico acque meteoriche**

In conformità al D.M. n.37 del 22.01.2008 gli impianti di scarico delle acque meteoriche ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

1. Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

2. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, definiti nella normativa UNI, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alle norme UNI soddisfa quanto detto sopra;
- c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI vigenti;
- d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN vigente.

3. Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

- a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm, i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
- b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
- c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.
- b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

## **Art. 115. Impianto elettrico e di comunicazione interna**

Disposizioni Generali.

1. Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisate nelle norme CEI vigenti, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

## 2. Norme e leggi.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1° marzo 1968 n. 186 e D.M. n. 37 del 22.01.2008. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico previsto nel presente progetto.

## 3. Qualità dei materiali elettrici.

Ai sensi della vigente legislazione in materia, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla legislazione vigente in materia.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

## Caratteristiche Tecniche degli Impianti e dei Componenti

### 1. Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti.

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica; circuiti montanti, circuiti derivati e terminali; quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari; alimentazioni di apparecchi fissi e prese; punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

E' indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI vigente per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare la TELECOM.

### 2. Criteri di progetto.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convezionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

E' indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

E' opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

### 3 Criteri di scelta dei componenti.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici, le prese a spina, gli involucri di protezione saranno rispondenti alle norme CEI vigenti).

#### Integrazione degli Impianti Elettrici, Ausiliari e Telefonici nell'Edificio.

##### 1 Generalità sulle condizioni di integrazione.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI vigente ove non diversamente specificato.

E' opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

##### 2 Impianto di terra.

E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI vigente.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

##### 3 Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

L' impianto deve essere realizzato in conformità alle disposizioni di legge vigenti in materia. E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI, in base ai criteri di valutazione del rischio stabiliti dalle stesse norme CEI. Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili alle condizioni indicate della norma stessa.

## **Art. 116. Impianto di riscaldamento**

### 1) Generalità.

In conformità al D.M. 37 del 22.01.2008, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto ovvero nelle norme per la tipologia dell'opera in esame, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

### 2) Sistemi di riscaldamento.

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);

- b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C;
  - c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);
  - d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
    - quelle di un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
    - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
  - e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.
- Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:
- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
  - centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
  - di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
  - urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

### 3) Componenti degli impianti di riscaldamento.

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

Il Direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

### 4) Generatori di calore.

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:

- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.

3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme ISPESL.

In particolare:

a) dispositivi di sicurezza:

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;
- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;
- negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.

b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo e, nei generatori di vapore, il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo. Tutti i dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

#### 4.1) Generatori d'aria calda a scambio diretto.

Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione nel circuito dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione.

#### 4.2) Generatori di calore a scambio termico.

Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata, prodotti da un generatore di calore ed il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.

Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati, pressostati) che operano direttamente su generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario.

Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

#### 5) Bruciatori.

I bruciatori di combustibili liquidi, o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.

In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione. Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento.

In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.

Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua.

L'arresto dei bruciatori, in generale, deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

#### 5.1) Condotti di evacuazione dei fumi ed aerazione delle centrali termiche.

I condotti dei fumi, raccordi fumari, canali fumari e camini debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa. Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione.

Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

#### 5.2) I depositi di combustibili liquidi.

Devono rispettare la legislazione in base alla capacità, ai locali in cui possono essere collocati ed alla loro sistemazione, ove siano interrati o collocati in vista all'aperto.

Ove si presentassero delle perdite, il combustibile liquido dovrà fluire entro un apposito bacino di raccolta che, nel caso di interramento, non deve inquinare il terreno e la falda acquifera.

Ogni serbatoio deve essere provvisto di un tubo di sfiato ubicato in modo che i prodotti gassosi non possano molestare le persone. Le tubazioni di adduzione del combustibile, liquido o gassoso, al serbatoio debbono potersi intercettare all'esterno delle centrali termiche, in caso di emergenza.

Deve essere provvisto altresì di un attacco di carico, facilmente accessibile e protetto da manomissioni.

Le tubazioni di adduzione ai bruciatori devono essere intercettabili all'esterno della centrale termica.

Le stazioni di riduzione per l'alimentazione dei bruciatori di gas ed i relativi contatori vanno collocati all'esterno e, dove ciò non è possibile, in ambienti aerati e separati dai locali di utilizzazione secondo la regolamentazione antincendio.

## 6) Circolazione del fluido termovettore

### 6.1) Pompe di circolazione.

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

### 6.2) Ventilatori.

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

## 7) Distribuzione del fluido termovettore.

### 7.1) Rete di tubazioni di distribuzione.

Comprende:

- a) le tubazioni della centrale termica;
- b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
- c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
  - una rete orizzontale principale;
  - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
  - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
  - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
- d) la rete di sfiato dell'aria.

- 1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.
- 2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari. Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.
- 3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per diametri maggiori di 1", tubi lisci e i tubi di rame.
- 4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.
- 5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della vigente normativa in vigore, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
- 6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
- 7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
- 8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.  
La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
- 9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria. Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.  
Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.  
Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

## 7.2) Canali di distribuzione dell'aria calda.

Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.  
I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.  
I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati.  
La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.  
Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.  
In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

- 8) Apparecchi utilizzatori.

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

#### 8.1) Corpi scaldanti statici.

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

#### 8.2) Corpi scaldanti ventilati.

Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

#### 8.3) Pannelli radianti.

Costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture murarie alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati). I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentine, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) ed ove non si tratti di tubi metallici, dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.

Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.

1) Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito al riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.

Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente altresì che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8-10 °C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.

Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento.

2) Nel caso di pannelli a soffitto, ricavati di regola annegando le reti nei solai pieni, o nelle nervature dei solai misti, la temperatura media superficiale non deve superare il valore stabilito dal progettista.

3) Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/s.

4) Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentine, collegati a due collettori (di ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentine, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.

5) Nei pannelli, cosiddetti "riportati", di regola a soffitto e talvolta a parete, ove le reti di tubazioni sono incorporate in uno strato di speciale intonaco, applicato alla struttura muraria, o anche separato dalla stessa, si dovrà prevedere un'adeguata armatura di sostegno, una rete portaintonaco di rinforzo e l'ancoraggio del pannello, tenendo conto delle dilatazioni termiche.

Qualunque sia il tipo di pannello impiegato, si deve prevedere un pannello, od un gruppo di pannelli, per ogni locale dotato di una valvola di regolazione, collocata in luogo costantemente accessibile.

6) È utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

#### 8.4) Pannelli pensili.

Si considerano come corpi scaldanti tenendo conto che, in relazione al loro sviluppo ed alla loro collocazione, le temperature superficiali debbono essere compatibili con il benessere delle persone.

#### 8.5) Riscaldatori d'acqua.

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

Nei serbatoi d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verificino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

#### 8.6) Complessi di termoventilazione.

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria.

Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo, dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.

L'apparecchio può essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di circolazione (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

#### 9) Espansione dell'acqua dell'impianto.

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfioro dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di acqua surriscaldata, superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria prepressurizzato), autopressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), prepressurizzato a pressione costante e livello variabile, prepressurizzato a pressione e livello costanti.

Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di

adduzione cosicché la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

#### 10) Regolazione automatica.

Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

#### 11) Alimentazione e scarico dell'impianto.

##### 11.1) Alimentazione dell'impianto.

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;

- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra.

Oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;

- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (o al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;

- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

##### 11.2) Scarico dell'impianto.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

#### 12) Quadro e collegamenti elettrici.

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64-2.

### 13) Controlli.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della Legge n. 10/91 e della regolamentazione esistente.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

## **Art. 117. Opere idrauliche**

Modalità operative e Movimentazione e posa delle tubazioni

### 1) Generalità

Nella costruzione delle condotte costituenti l'opera oggetto del presente appalto, saranno osservate le vigenti Norme tecniche :

- la normativa del Ministero dei lavori pubblici;
- le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria di competenza del Ministero della sanità;
- le norme specifiche concernenti gli impianti fissi antincendio di competenza del Ministero dell'interno;
- le prescrizioni di legge e regolamentari in materia di tutela delle acque e dell'ambiente dall'inquinamento;
- le speciali prescrizioni in vigore per le costruzioni in zone classificate sismiche, allorché le tubazioni siano impiegate su tracciati che ricadano in dette zone;

Le prescrizioni del presente articolo si applicano a tutte le tubazioni in generale; si applicano anche ad ogni tipo di tubazione di cui agli articoli seguenti di questo capitolo, tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

### 2) Movimentazione delle tubazioni

#### 2.1) Carico, trasporto e scarico

Il carico, il trasporto con qualsiasi mezzo (ferrovia, nave, automezzo), lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile adoperando mezzi idonei a seconda del tipo e del diametro dei tubi ed adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare rotture, incrinature, lesioni o danneggiamenti in genere ai materiali costituenti le tubazioni stesse ed al loro eventuale rivestimento.

Pertanto si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, strisciamenti, contatti con corpi che possano comunque provocare deterioramento o deformazione dei tubi.

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

#### 2.2) Accatastamento e deposito

L'accatastamento dovrà essere effettuato disponendo i tubi a cataste in piazzole opportunamente dislocate lungo il

tracciato su un'area piana e stabile protetta al fine di evitare pericoli di incendio, riparate dai raggi solari nel caso di tubi soggetti a deformazioni o deterioramenti determinati da sensibili variazioni termiche.

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

L'altezza sarà contenuta entro i limiti adeguati ai materiali ed ai diametri, per evitare deformazioni nelle tubazioni di base e per consentire un agevole prelievo.

I tubi accatastati dovranno essere bloccati con cunei onde evitare improvvisi rotolamenti; provvedimenti di protezione dovranno, in ogni caso, essere adottati per evitare che le testate dei tubi possano subire danneggiamenti di sorta.

Per tubi deformabili le estremità saranno rinforzate con crociere provvisori.

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

Le guarnizioni in gomma (come quelle fornite a corredo dei tubi di ghisa sferoidale) devono essere immagazzinate in locali freschi ed in ogni caso riparate dalle radiazioni ultraviolette, da ozono. Saranno conservate nelle condizioni originali di forma, evitando cioè la piegatura ed ogni altro tipo di deformazione.

Non potranno essere impiegate guarnizioni che abbiano subito, prima della posa, un immagazzinamento superiore a 36 mesi.

### 3) Scavo per la tubazione

#### 3.1) Apertura della pista

Per la posa in opera della tubazione l'impresa dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, dei mezzi necessari alla installazione della condotta.

A tal fine sarà spianato il terreno e, là dove la condotta dovrà attraversare zone montuose con tratti a mezza costa, sarà eseguito il necessario sbancamento; in alcuni casi potranno anche doversi costruire strade di accesso. L'entità e le caratteristiche di dette opere provvisorie varieranno in funzione del diametro e del tipo di tubazioni nonché della natura e delle condizioni del terreno.

#### 3.2) Scavo e nicchie

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si dovessero immettere nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con la profondità e la larghezza fissate dai disegni di progetto.

Su richiesta dell'Impresa, quando la natura del terreno lo consenta, in luogo di tutto o parte delle puntellature e sbatacchiature. Il Direttore dei lavori, fatta sempre salva l'esclusiva responsabilità dell'Impresa, potrà autorizzare uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, a salvaguardia dell'incolumità degli operai, restando a carico dell'Impresa la maggiore quantità dello scavo rispetto alla sezione di progetto.

Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi.

Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso.

Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante «livellette» determinate in sede di progetto oppure prescritte dal Direttore dei lavori.

Se necessario saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti, per la costruzione delle condotte (posa, prova tubazioni, verifiche) e per qualsiasi altro motivo, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

#### 4) Posa della tubazione

##### 4.1) Sfilamento dei tubi

Col termine «sfilamento» si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa.

I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

##### 4.2) Posa in opera dei tubi

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere al suo ripristino.

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

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato.

I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo.

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

Il letto di posa - che non è strettamente necessario nel caso di terreno sciolto e lo è senz'altro invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dal Direttore dei lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato.

Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriata contromisure.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle «livellette» di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole.

In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, dello spessore di 20 -- 40 mm, applicato in fase di posa della condotta.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le operazioni di movimentazione e posa delle tubazioni dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, per evitare danneggiamenti.

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

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

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

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

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

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

#### 4.3) Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche

I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi.

I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi.

Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango.

Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante.

Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera.

Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi.

Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori.

Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi a V (discesa salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato.

Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi a  $\wedge$  (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

#### 4.4) Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione

Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del «collarino» della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. t vietato

ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

#### 4.5) Prova d'isolamento e protezione catodica

Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite, a totale carico dell'Impresa, determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

#### 4.6) Giunzioni dei tubi

Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato.

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

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

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

#### *Attraversamenti e Parallelismi*

##### 1) Norme da osservare

Nei casi di interferenza (attraversamenti, parallelismi) delle condotte con le ferrovie dello Stato ovvero con ferrovie, tramvie e filovie extraurbane, funicolari, funivie e impianti similari, concessi o in gestione governativa, eserciti sotto il controllo della Direzione generale della motorizzazione civile e trasporti in concessione, saranno osservate le Norme vigenti materia.

##### 2) Attraversamenti di corsi d'acqua, ferrovie e strade

Si devono predisporre manufatti di attraversamento ogni volta che la condotta incontri:

- un corso d'acqua naturale o artificiale;
- una strada ferrata;
- una strada a traffico pesante.

Negli attraversamenti di corsi di acqua importanti, è in generale necessario effettuare il sovra passaggio mediante piccoli ponti progettati per il sostegno della tubazione, oppure servirsi come appoggio di un ponte esistente. In luogo del suddetto sovrappassaggio, nel caso di piccoli corsi d'acqua, in genere, l'attraversamento, sarà effettuato posizionando la condotta in alveo ad adeguata profondità rispetto al piano di scorrimento ed al tergo di briglia o soglia di adeguata robustezza.

In genere, in corrispondenza dell'attraversamento di un corso d'acqua si ha un punto basso della condotta e in tale punto è conveniente sistemare un pozzetto di scarico.

Gli attraversamenti ferroviari - per i quali vanno comunque scrupolosamente osservate le prescrizioni di norma vigenti

- devono essere sempre eseguiti in cunicolo, possibilmente ispezionabile, o in un tubo più grande (tubo guaina) avente lunghezza almeno uguale alla larghezza della piattaforma ferroviaria; ad ogni estremità del cunicolo, prima e dopo l'attraversamento, deve essere predisposto un pozzetto contenente una saracinesca di intercettazione ed una derivazione per scarico.

Anche gli attraversamenti stradali saranno in genere posti in cunicolo, per non essere costretti, in caso di rottura del tubo, a manomettere la sede stradale per la riparazione; è in ogni caso necessario, quando non sia conveniente costruire un vero e proprio cunicolo, disporre la condotta in un tubo più grande (tubo guaina) od in un tombino, in modo da proteggerla dai sovraccarichi e dalle vibrazioni trasmesse dal traffico sul piano stradale e permettere l'eventuale sfilamento. Le saracinesche di intercettazione verranno poste in pozzetti prima e dopo l'attraversamento per facilitare eventuali riparazioni della condotta.

Le condotte contenute in tubi-guaina saranno isolate elettricamente inserendo zeppe e tasselli - rispettivamente alle estremità del tubo-guaina e nella intercapedine fra condotta e tubo-gomma - di materiale elettricamente isolante e meccanicamente resistente.

I tasselli non dovranno occupare più di un quarto dell'arca dell'intercapedine e saranno in numero tale che in nessun caso i tubi possano venire a contatto per flessione.

I tubi-guaina saranno dotati di adeguato rivestimento esterno; i tubi di sfiato dei tubiguaina saranno realizzati in modo da non avere contatti metallici con le condotte.

### 3) Distanze della condotta da esistenti tubazioni e cavi interrati

La condotta sarà mantenuta alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (acquedotti, gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati.

Per le condotte urbane:

- nei parallelismi, se eccezionalmente si dovesse ridurre la distanza a meno di 30 cm, verrà controllato anzitutto il rivestimento con particolare cura mediante un rilevatore a scintilla per verificarne in ogni punto la continuità e sarà poi eseguito un rivestimento supplementare (come quello per la protezione dei giunti nei tubi di acciaio); nella eventualità che possano verificarsi contatti fra le parti metalliche, saranno inseriti tasselli di materiale isolante (p.e. tela bachelizzata, PVC, ecc.) dello spessore di almeno 1 cm;

- negli incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm; se eccezionalmente si dovesse ridurre, sarà eseguito un rivestimento supplementare come sopra per una estensione di 10 m a monte e 10 m a valle; se esiste il pericolo di contatto fra le parti metalliche (p.e. per assestamenti del terreno), verrà interposta una lastra di materiale isolante con spessore di almeno 1 cm, larghezza eguale a 2/3 volte il diametro del tubo maggiore e lunghezza a seconda della posizione della condotta rispetto alle altre tubazioni o cavi.

Analogamente si procederà per le condotte extraurbane, nei parallelismi e negli incroci, quando la distanza di cui sopra si riduca a meno di 75 cm.

### 4) Attraversamenti di pareti e blocchi in calcestruzzo

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

Se in corrispondenza all'attraversamento deve essere realizzato l'ancoraggio, si ricorrerà a corniere protette con idonee vernici isolanti (p.e. epossidiche) mentre il tubo sarà sempre dotato di rivestimento.

### 5) Sostegni per condotte aeree

Fra la tubazione e le sellette di appoggio saranno interposte lastre o guaine di materiale isolante (p.e. polietilene, gomma telata, ecc.) sia nei punti in cui la condotta è semplicemente appoggiata che in quelli in cui la condotta è ancorata ai sostegni mediante collare di lamiera e zanche di ancoraggio.

#### *Prova idraulica della condotta*

#### 1) Puntellamenti ed ancoraggi per la prova

Prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale della condotta in modo da impedire che la pressione interna di prova provochi lo spostamento dei tubi; ed i raccordi corrispondenti alle estremità, alle curve planimetriche ed altimetriche, alle diramazioni ed alle variazioni di

diametro devono essere opportunamente puntellati.

Prima di eseguire gli ancoraggi definitivi in muratura, (ma di quelli che venissero costruiti si dovrà accertare la stagionatura, prima della prova) saranno effettuati puntellamenti provvisori sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro (p.e. puntelli in ferro telescopici regolabili in lunghezza, martinetti idraulici) per facilitare lo smontaggio della condotta nel caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi talvolta opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo; in tale caso si provvederà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvola di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante apposite staffe metalliche collegate alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte-valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

Per i blocchi di ancoraggio sarà generalmente adottata la forma a pianta trapezia ed altezza costante, con i lati maggiore e minore del trapezio di base adiacenti rispettivamente alla parete verticale dello scavo ed alla condotta.

Le dimensioni e le tipologie dei blocchi saranno quelle di progetto o stabilite dal Direttore dei lavori.

## 2) Tronchi di condotta - Preparazione della prova

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

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

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

Ciascun tratto da provare sarà idraulicamente collegato con l'antecedente e con il seguente.

L'amministrazione potrà prescrivere altri dispositivi speciali come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua; blocchi da rimuoversi in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente all'interruzione.

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flange piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

L'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario (acqua per il riempimento delle tubazioni, piatti di chiusura, pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometro registratore ufficialmente tarato) per l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte del Direttore dei lavori.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbatacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni sì da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

## 3) Riempimento della condotta

Si riempirà la condotta con acqua immessa preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo d'aria.

In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare e, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro. L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una discreta pressione (2-3 bar almeno) collegando la condotta alla rete già in esercizio; nel caso di condotte di adduzione esterne si può prelevare l'acqua dai tronchi già collaudati o da vasche, pozzi, corsi d'acqua, mediante pompe munite di valvola di fondo. Nella fase di riempimento occorre tenere completamente aperti i rubinetti di sfiato.

Si lascerà fuoriuscire l'acqua dai rubinetti per il tempo necessario affinché all'interno della condotta non vi siano residue sacche d'aria (le quali renderebbero praticamente impossibile la messa in pressione).

In caso di necessità possono realizzarsi punti di sfiato mediante foratura della condotta in corrispondenza della generatrice superiore e posa in opera di «staffe a collare».

#### 4) Collocazione della pompa e messa in pressione

Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova a pistone o a diaframma (del tipo manuale o a motore) munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato. La pompa, se posta nel punto di immissione principale (collegamento alla rete, ecc.), va collegata mediante apposita diramazione e relative valvole di intercettazione, allo scopo di poter effettuare ulteriori riempimenti della condotta senza perdite di tempo per disconnessioni temporanee.

Agendo sulla leva della pompa (o sull'accensione del motore) si metterà la condotta in carico fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con l'apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

#### 5) Le due prove

La prova idraulica della condotta consisterà di due prove, una a giunti scoperti a condotta seminterrata e l'altra a cavo semichiuso.

Alle prove il Direttore dei lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il Direttore dei Lavori, in contraddittorio con l'Impresa, eseguirà la visita accurata di tutti i giunti che, all'inizio della prova, debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Il buon esito della prima prova sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore; non potrà perciò accettarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, essa dovrà essere ripetuta.

Dopo il risultato favorevole della prima prova, si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso, il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

Se questa seconda prova non darà risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti e il rinterro rinnovato. La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole delle prove, per le quali il Direttore dei lavori redigerà «verbale di prova idraulica», verrà completato il rinterro.

### *Rinterro*

#### 1) Rinfianco e rinterro parziale

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà, di norma, al rinfianco ed al rinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavalotto) - sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti.

Modalità particolari dovranno essere eseguite, a cura e spesa dell'Impresa, nel caso di pericolo di galleggiamento dei tubi o in tutti quei casi in cui lo richieda la stabilità dei cavi.

Il rinterro verrà effettuato con materiale proveniente dagli scavi, selezionato a cura e spesa dell'Impresa (privo di sassi, radici, corpi estranei, almeno fino a circa 30 cm sopra la generatrice superiore del tubo) o, se non idoneo, con

materiale proveniente da cava di prestito.

Il materiale dovrà essere disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore di 20 cm, abbondantemente innaffiato e accuratamente costipato sia al di sotto che lateralmente al tubo, per ottenere un buon appoggio esente da vuoti e per impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali.

Per i tubi di grande diametro di tipo flessibile, dovrà essere effettuato in forma sistematica il controllo dello stato di compattazione raggiunto dal materiale di rinterro, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Ove occorra, il rinfianco potrà essere eseguito in conglomerato cementizio magro.

Saranno in ogni caso osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo.

## 2) Rinterro a semichiusura del cavo

Eseguita la prima prova a giunti scoperti si procederà al rinterro dei tratti di condotta ancora scoperti, con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto 133.l., ed al rinterro completo di tutta la condotta del tronco sino a circa 80 cm sulla generatrice superiore della tubazione, impiegando materiali idonei disposti per strati successivi, spianati ed accuratamente compattati dopo avere eliminato le pietre di maggiori dimensioni.

## 3) Rinterro definitivo

Eseguita la seconda prova idraulica, si completerà il rinterro con le modalità ed i materiali stabiliti nel precedente punto.

A rinterro ultimato, nei tronchi fuori strada verranno effettuati gli opportuni ricarichi atti a consentire il ripristino del livello del piano di campagna - quale dovrà risultare all'atto del collaudo - dopo il naturale assestamento del rinterro.

Nei tronchi sotto strada si avrà cura di costipare il rinterro, procedendo alle necessarie innaffiature fino al livello del piano di posa della massicciata stradale, raggiungendo un grado di compattazione e di assestamento del rinterro tale per cui, una volta che sia stato effettuato il ripristino della struttura stradale, il piano di calpestio di questa non subisca col tempo e per effetto del traffico anche «pesante» alcuna modifica rispetto all'assetto altimetrico preesistente alle operazioni di posa. Nel caso in cui dovessero verificarsi cedimenti, l'impresa, a sua cura e spese, dovrà procedere, fatte comunque salve eventuali ulteriori specifiche prescrizioni particolari e modalità esecutive che dovessero essere imposte dall'Ente gestore della strada, alle opportune ed ulteriori opere di compattazione ed al ripristino della struttura stradale (massicciata, binder, strato di usura), fino all'ottenimento della condizione di stabilità.

## C.2) Costruzione dei vari tipi di condotta

### *Costruzione delle condotte di acciaio*

#### 1) Movimentazione

Durante il trasporto, i tubi di acciaio devono essere sistemati in modo da impedire le oscillazioni e gli sfregamenti; i montanti contro i quali poggiano i tubi esterni devono essere convenientemente imbottiti o fasciati con materiali morbidi (paglia, stracci, ecc.).

I tubi non devono essere lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura per evitare danni al rivestimento.

Durante le operazioni di carico e scarico, i tubi, singoli o in fascio, non devono essere sostenuti con funi o con catene, ma con larghe bande di tela gommata od imbottita; se i tubi hanno un diametro maggiore di 100 mm, saranno manovrati singolarmente agganciandoli alle due estremità.

I tubi di acciaio devono essere accatastati interponendo tra i vari strati dei listoni di legno o dei materassini di paglia in modo che le estremità a flangia o a bicchiere non penetrino nel rivestimento dei tubi sovrastanti e sottostanti.

Si deve limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento dei tubi posti negli strati inferiori tenendo presenti le condizioni ambientali (in particolare modo la temperatura).

La zona di accatastamento deve avere una superficie di appoggio piana e priva di ghiaia, pietre o altri oggetti acuminati che possono penetrare nel rivestimento; deve inoltre essere sgomberata dalla gramigna che ha il potere di intaccare i rivestimenti a base di bitume.

#### 2) Revisione del rivestimento - Protezione dei giunti - Posa in opera

Prima di calare i tubi di acciaio nello scavo si deve procedere ad un'accurata revisione del rivestimento per individuarne e ripararne gli eventuali difetti.

La riparazione si esegue asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola con vernice al bitume. Quando la vernice è asciutta al tatto, si applica uno strato di bitume fuso e si ricopre accuratamente con tessuto di vetro imbevuto dello stesso bitume; la ricopertura deve estendersi con un buon margine sul contorno della parte lesionata.

Nel caso di piccoli difetti o di piccole avarie la riparazione può limitarsi a semplice spalmatura di bitume caldo.

La protezione del giunto viene eseguita come segue.

- Sulle estremità del rivestimento di fabbrica si realizza, con opportuno utensile, un invito a becco di flauto;
- si pulisce a fondo tutta la superficie da rivestire con spazzola metallica in modo che risulti esente da polvere, terra, scorie di saldatura, ecc.; una accurata pulizia deve essere effettuata anche su un tratto di 10/15 cm del rivestimento esistente sui tubi nelle parti adiacenti alla zona metallica nuda;
- si applica sulle parti sopra indicate, rese pulite ed asciutte, almeno una mano di vernice bituminosa;
- si applica, dopo che la pellicola di vernice è ben essiccata, uno strato di bitume fuso dello spessore di almeno 2 mm; l'operazione va eseguita versando il bitume con un mestolo nella parte superiore e spalmandolo con un tampone od una spatola od altro idoneo sistema in quella inferiore;
- si controlla, eventualmente con un rilevatore elettrico a scintilla (detector), la continuità del rivestimento;
- si esegue una fasciatura in doppio strato con tessuto di vetro imbevuto di bitume caldo, sovrapponendo la fasciatura al rivestimento preesistente per almeno 15 cm.

Per effettuare la posa, la condotta deve essere sollevata in punti ravvicinati in modo da evitare sollecitazioni pericolose nel materiale; parimenti il rivestimento deve essere conservato intatto impiegando sistemi idonei (esempio: fasce di tessuto a base di iuta).

A seconda del tipo di giunzione, si avvicinano le testate dei tubi e si accoppiano i bicchieri e poi si procede alla loro giunzione mediante saldatura, onde formare dei lunghi tronchi da deporre a lato dello scavo, ed in qualche caso sopra lo scavo stesso.

### 3) Giunzioni con saldatura

La saldatura in cantiere dei giunti a sovrapposizione (giunti a bicchiere cilindrico o sferico) o di testa delle tubazioni di acciaio deve assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l'efficienza nelle normali condizioni di collaudo e di esercizio.

Si richiedono perciò:

- materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato;
- materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale base;
- procedimento di saldatura appropriato;
- preparazione, esecuzione e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed alla importanza della condotta;
- saldatori qualificati.

La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma, per fusione ed apporto di acciaio al carbonio, o a bassa lega, normalmente con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti. Nel caso di tubazioni di spessore piccolo (3,2 mm) e di piccolo diametro (80 mm) sarà usato il procedimento al cannello ossiacetilenico.

Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro nonché la sicurezza del personale.

Gli elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco dovranno essere omologati secondo le tabelle UNI vigenti.

Per i giunti a bicchiere cilindrico e sferico, prima del loro accoppiamento, le estremità deformate a causa di danneggiamenti subiti durante il trasporto dovranno essere ripristinate, normalmente previo adeguato riscaldamento della zona interessata.

Per la saldatura di testa, quando questi tubi presentino ovalizzazioni o comunque un eccessivo disallineamento anche locale delle superfici interne, si dovrà usare un accoppiatubi interno o esterno di allineamento che non dovrà essere tolto prima che sia stata eseguita la prima passata, avente una lunghezza totale non inferiore al 50% della circonferenza del tubo e comunque uniformemente distribuita sulla circonferenza stessa.

Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, vernici, grasso, ruggine, terra, ecc. Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapaggio a fiamma o altri mezzi idonei.

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a + 15°C; per temperature più basse dovrà eseguirsi un opportuno preriscaldamento; inoltre, si eviterà di effettuare saldature quando le condizioni

atmosferiche per pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate, dal Direttore dei lavori, pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse.

I saldatori terranno gli elettrodi da impiegare negli appositi fornelli riscaldatori ad una temperatura di 40/80°C.

Il preriscaldamento si rende necessario se la temperatura ambiente è inferiore a + 5°C e in ogni caso per tubi di spessore superiore a 8 mm; esso potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (bruciatori a gas propanici, ecc.) a induzione o con resistenze elettriche.

Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche seguenti, per i procedimenti e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica:

- per la saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, secondo le norme UNI vigenti;
- per la saldatura ossiacetilenica, secondo le norme UNI vigenti.

Per quanto non indicato nelle suddette norme UNI, si seguiranno le norme ANDIS.

#### 4) Prova idraulica

La pressione di prova idraulica delle condotte di acciaio sarà pari in tutte le prove pari ad 1,5 volte quelle idrostatiche previste per la tratta di tubazione da provare ed in ogni caso, non inferiore a 15 atmosfere. Essa dovrà mantenersi costante per una durata di 24 ore continue, durante le quali nessuna perdita dovrà verificarsi in corrispondenza delle saldature. Qualora si dovessero invece verificare perdite le saldature relative verranno contrassegnate e, dopo lo svuotamento della condotta, riparate o rifatte, nel rispetto di quanto ordinato dal Direttore dei Lavori.

Per le tubazioni con giunti saldati l'impresa ha la facoltà, previa autorizzazione del Direttore dei lavori, di eseguire preliminarmente una prova di tenuta ad aria che permette di localizzare ed eliminare le eventuali saldature difettose senza attendere il risultato della prova idraulica.

Detta prova di tenuta consiste nella immissione, nel tronco di condotta da provare chiuso alle due estremità, di aria compressa a 6/7 bar mentre si bagnano con acqua fortemente saponata le singole saldature; se la prova di tenuta ha esito favorevole, l'impresa potrà rivestire i giunti anche prima di collocare i tubi nello scavo. Seguiranno il rinterro e la prova idraulica di cui ai precedenti articoli.

### *Costruzione delle condotte di ghisa*

#### 1) Movimentazione

Per il trasporto dei tubi di ghisa saranno realizzati appoggi accurati e stabili, collocando appositi intercalari in legno sia sul piano di carico che fra i vari strati di tubi.

Le operazioni di carico e scarico devono essere effettuate sollevando i tubi o dalla parte centrale per mezzo di «braghe» o «tenaglie» rivestite o dalle estremità per mezzo di ganci ricoperti in gomma, atti a non danneggiare il rivestimento cementizio interno. Saranno evitate manovre brusche ed urti che possano provocare deformazioni delle estremità lisce dei tubi e conseguenti distacchi dei rivestimenti interni.

I tubi di ghisa possono essere accatastati:

- o collocandoli sulla stessa verticale con orientamento unico; essi poggiano su due intercalari in legno situati ad un metro circa dalle due estremità;
- o collocandoli a «testa-coda»; essi sono disposti in «quinconce»: quelli dello strato inferiore poggiano su una generatrice e quelli degli strati superiori su due generatrici;

#### 2) Taglio dei tubi

##### 2.1) Il taglio

Quando, nel corso delle operazioni di posa delle tubazioni, sia necessario tagliare - fuori o dentro gli scavi - tubi di ghisa normale o sferoidale di lunghezza standard per ricavarne tronchetti o spezzoni, vi si provvederà:

- per i tubi di ghisa normale, con i comuni attrezzi «tagliatubi» del tipo di quelli usati dalle aziende di gestione acqua e gas;
- per i tubi di ghisa sferoidale, con tagliatubi speciali indicati dalle case fornitrici dei tubi stessi.

Saranno seguite le seguenti istruzioni:

- 1) Nel caso di taglio fuori scavo disporre il tubo da tagliare su appoggi abbastanza alti da consentire la libera e

Capitolato speciale d'appalto e Schema di contratto

completa rotazione del tagliatubi; bloccare il tubo con una chiave a catena, in modo da impedirne la rotazione sotto l'azione del tagliatubi. In caso di taglio di tubi già posti nello scavo, praticare una nicchia sufficientemente ampia al disotto del punto da tagliare.

- 2) Accertarsi che le rotelle predisposte sul tagliatubi siano adatte al taglio del materiale tubolare (ghisa sferoidale o ghisa grigia) altrimenti sostituirle.
- 3) Dopo aver segnato sul tubo la sezione da tagliare, disporvi il tagliatubi serrando moderatamente il vitone con l'apposita leva a testa dentata.
- 4) Ruotare più volte, alternativamente, in senso orario e antiorario il tagliatubi, in modo che le rotelle si dispongano in un unico solco su un piano perfettamente perpendicolare all'asse del tubo. Evitare accuratamente che le rotelle si «avvitino» intorno al tubo in diverse spire.
- 5) Serrare fortemente il vitone del tagliatubi in modo che le rotelle aderiscano al tubo con una giusta pressione, tale da consentire l'incisione della parete, senza che la rotazione del tagliatubi sia resa eccessivamente difficile, da poter provocare la rottura delle rotelle: in linea di massima deve essere sufficiente, per i diametri più grandi, l'azione contemporanea di due operai.
- 6) Ruotare di un giro completo il tagliatubi (o alternativamente, più volte, nel caso in cui la forma del tagliatubi non consenta la rotazione completa) fino a fare ridurre sensibilmente la resistenza di attrito delle rotelle sul tubo.
- 7) Stringere nuovamente il vitone del tagliatubi con le modalità indicate al punto 5) e ripetere le operazioni fino ad ottenere il taglio del tubo.

Nei tubi in ghisa sferoidale con rivestimento interno cementizio il taglio con tagliatubi deve essere limitato al solo spessore della parete metallica: ciò al fine di non danneggiare le rotelle o gli utensili in acciaio speciale. Il taglio della parete interna cementizia potrà essere facilmente ottenuto percuotendo uno dei due monconi.

## 2.2) Le operazioni successive al taglio

A seguito del taglio si effettueranno in cantiere, sulle estremità risultanti dal taglio stesso, le operazioni di spazzolatura dell'eventuale strato di ossidazione esterno, di arrotondamento del bordo esterno dell'estremità liscia da montare, di controllo della circolarità della sezione tagliata e di rettifica della eventuale ovalizzazione, con le modalità seguenti:

### a) Spazzolatura

Sarà eliminato l'eventuale strato di ossido (ruggine) interposto fra la parete metallica e la vernice esterna.

Può essere impiegata allo scopo una normale spazzola metallica manuale o una spazzola circolare rotativa azionata elettricamente o ad aria compressa.

La spazzolatura non deve assolutamente essere spinta in profondità ma deve interessare soltanto la sottile pellicola esterna di ossidazione senza intaccare la massa metallica della parete. La zona da spazzolare deve avere una larghezza pari alla profondità del bicchiere corrispondente.

Verrà poi, ripristinato, con vernice a base di catrame o bitume, lo strato di rivestimento esterno.

### b) Arrotondamento

Solo nel caso di spezzoni da montare in bicchieri di tubi con giunto rapido è necessario procedere all'arrotondamento del bordo esterno dell'estremità tagliata. Ciò in quanto l'introduzione forzata dell'estremità a spigolo vivo sarebbe più difficile e potrebbe comportare il danneggiamento della guarnizione di gomma. Per tutti gli altri tipi di giunto l'operazione può essere limitata alla semplice eliminazione di eventuali «bave» di taglio.

L'arrotondamento può essere fatto con una normale lima manuale adatta al materiale o, più rapidamente, con una mola rotativa.

### c) Controllo della circolarità e rettifica della ovalizzazione

Servendosi di un compasso o di un comune metro millimetrato, verificare le dimensioni di alcuni diametri esterni della sezione risultante dal taglio, individuando e annotando, se vi sono differenze, il diametro esterno massimo e quello minimo. La differenza millimetrica fra i due diametri costituisce il «grado di ovalizzazione».

## 3) Giunzione dei tubi di ghisa sferoidale

La deviazione angolare consentita, sia per i tubi con giunto automatico che meccanico, è di 5° per i tubi sino al DN 150 mm, 4° per tubi dal DN 200 al DN 300 mm, 3° per tubi dal DN 350 al DN 500 mm, 2° per tubi dal DN 600 al DN 700 mm.

### 3.1) Giunto elastico automatico rapido.

#### a) Lubrificazione della sede della guarnizione.

Pulito l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma, si lubrifica, con l'apposita pasta fornita a corredo dei tubi, la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione, nella quantità strettamente necessaria a formare un leggero velo lubrificante come da tabella seguente.

Quantità indicativa di pasta lubrificante necessaria per ogni giunto														
DN(mm)	60	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	800
<b>gr</b>	8	10	13	16	19	26	29	33	39	43	45	48	52	58

In sostituzione della apposita pasta si può usare solo vasellina industriale, con esclusione di altri lubrificanti quali grassi e oli minerali, vernici, ecc.

#### b) Inserimento e lubrificazione della guarnizione

Si introduce la guarnizione nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, con le «labbra» rivolte verso l'interno del tubo, curando in modo particolare che l'intradosso sia perfettamente circolare e non presenti rigonfiamento o fuoriuscite.

Si lubrifica, con le stesse modalità di cui al punto a) la superficie interna conica della guarnizione.

#### c) Misura della penetrazione e lubrificazione dell'estremità liscia del tubo

Servendosi di un apposito calibro, si traccia sull'estradosso della canna del tubo una linea di fede ad una distanza dall'estremità liscia del tubo pari alla profondità d'imbocco del bicchiere corrispondente, diminuita di 5-10 mm.

Si lubrifica con la pasta l'estremità liscia del tubo limitatamente al tratto da imboccare.

#### d) Centramento e controllo della coassialità

Si imbecca l'estremità liscia del tubo e si controlla il centramento mediante un righello metallico calibrato da introdurre nello spazio anulare fra l'interno del bicchiere e l'esterno della canna, fino a toccare la guarnizione.

Si verifica la coassialità dei tubi contigui, correggendo eventuali irregolarità del fondo scavo; saranno ammesse deviazioni nei limiti avanti indicati, per consentire la formazione di curve a grande raggio.

#### e) Disposizione dell'attrezzo di trazione e degli accessori

Per tubi dal DN 60 al DN 125 mm può essere impiegata una leva semplice.

Per tubi dal DN 150 al DN 600 mm viene normalmente impiegato un apparecchio da trazione tipo «TIRFORT» con relativi accessori o, in alternativa, macchine operatrici tipo escavatori, motopale, ecc.; in quest'ultimo caso, la successiva operazione di inserimento sarà effettuata con la cura e gradualità necessarie a mantenere la distanza al fondo del bicchiere, come precisato.

#### f) Messa in tiro e controllo penetrazione

Agendo sulla leva dell'apparecchio, si introduce il tubo fino a far coincidere la linea di fede di cui al punto c) con il piano frontale del bicchiere.

All'atto della messa in tiro è normale che il tubo presenti una certa resistenza iniziale alla penetrazione; questa limitata resistenza coincide con la prima penetrazione in corrispondenza della guarnizione ed è, in genere, crescente col diametro dei tubi. Se si dovessero verificare resistenze eccessive, esse devono considerarsi anomale e dipendenti da un difettoso assetto della guarnizione nella sua sede o da una smussatura non appropriata dell'estremità liscia del tubo; in questo caso è necessario non insistere nella manovra; occorre invece estrarre il tubo e controllare l'assetto della guarnizione o migliorarlo, mediante mola o lima, la geometria della smussatura.

### 3.2) Giunto meccanico (EXPRESS)

Pulito l'interno del bicchiere e l'estremità liscia con una spazzola d'acciaio ed un pennello, per eliminare, oltre che ogni traccia di terra o altro materiale estraneo, eventuali grumi di vernice, si procede come appresso:

*a) Sistemazione della controflangia e della guarnizione - Nicchie*

Si inserisce la controflangia sull'estremità liscia del tubo rivolgendo al bicchiere corrispondente la parte concava della controflangia stessa.

Si inserisce la guarnizione sull'estremità liscia del tubo tenendo lo smusso in direzione opposta rispetto alla controflangia.

Si scava al di sotto del giunto una nicchia sufficientemente ampia da consentire l'avvitamento dei bulloni nella parte inferiore del giunto.

*b) Introduzione del tubo, controllo coassialità e centramento - Controllo del grado di penetrazione*

Si imbecca l'estremità liscia del tubo e si verifica la coassialità e il centramento dei tubi contigui correggendo eventuali irregolarità del fondo scavo.

Si verifica che la linea di fede tracciata sulla canna coincida con il piano frontale del bicchiere; poiché, a giunzione effettuata, il segno di riferimento verrà a trovarsi coperto dalla controflangia, occorre che nel corso delle successive operazioni il tubo non subisca spostamenti longitudinali.

*c) Introduzione della guarnizione e sistemazione della controflangia*

Si fa scorrere la guarnizione sulla canna, sistemandola nella sua sede all'interno del bicchiere (se l'estremità liscia del tubo è ben centrata e i due tubi sono coassiali, questa operazione è molto facile da realizzare) e curando che la superficie frontale della guarnizione risulti ben assestata su tutta la circonferenza, senza rigonfiamento né fuoriuscite.

Si fa scorrere la controflangia sulla canna fino a farla aderire alla guarnizione su tutta la circonferenza.

*d) Sistemazione e serraggio bulloni*

Si sistemano i bulloni ed avvitano i dadi a mano sino a portarli a contatto della controflangia e si verifica il corretto posizionamento di questa imprimendo due o tre piccoli spostamenti rotatori nei due sensi.

Si serrano progressivamente i dadi per passate successive e su punti diametralmente opposti, seguendo la progressione numerica dello schema seguente.

Per le chiavi da usare, anche per il controllo delle coppie di serraggio, si seguiranno le istruzioni della ditta fornitrice delle tubazioni.

4) Prova idraulica

Le condotte di ghisa saranno sottoposte nei singoli tronchi, sia nella prima che nella seconda prova, ad una pressione superiore di 5 bar alla pressione idrostatica massima prevista per la tratta di tubazione da provare. Le due prove avranno la durata rispettivamente di otto e di quattro ore.

*Costruzione delle condotte di cemento armato*

1) Movimentazione

In tutte le operazioni di carico, trasporto, scarico ed accatastamento dei tubi del cemento armato dotati di rivestimento bituminoso dovrà porsi ogni cura necessaria ad evitare danni al rivestimento stesso, impiegando a tal uopo mezzi d'opera e di trasporto appositamente scelti.

2) Revisione del rivestimento e posa in opera

Prima di procedere alla posa in opera di ogni singolo tubo in cemento armato, se ne controllerà accuratamente il rivestimento e si provvederà subito alle eventuali riparazioni, almeno per la parte del tubo che dopo la posa in opera non è più accessibile.

L'impiego corretto e normale delle tubazioni di cemento armato è caratterizzato dalle seguenti condizioni

principali:

- posa in trincea scavata in terreni in posto;
- buona stabilità dei terreni attraversati dal tracciato;
- profondità di posa, misurata dalla generatrice superiore del tubo alla superficie del piano di campagna, compresa tra m 1,50 e m 2,50;
- appoggio continuo sotto i tubi, con letto di materiale sciolto e rinfianco ben costipato almeno fino al piano orizzontale passante per la generatrice superiore del tubo.

I tubi verranno normalmente posati in letto di materiale sciolto, da ottenersi con materiale di apporto o di frantumazione nel caso di posa in rocce lapidee. Il letto di posa dovrà essere accuratamente profilato in modo da fornire al tubo appoggio continuo. Nel caso di terreni sciolti, sede di falda freatica ovvero facilmente alterabili per azione di acque percolanti, verrà stabilizzato il letto di posa mediante sottofondo che assicuri assestamenti privi di discontinuità notevoli, quali platee di cemento armato ovvero massicciate drenate di pietrame.

Per l'attraversamento di zone cedevoli che si incontrassero nel tracciato può adottarsi l'appoggio su platea di cemento armato fondata su pali, al fine di ridurre detti cedimenti. In tali casi il letto di posa sarà realizzato con ghiaia o pietrisco.

Dovranno evitarsi l'appoggio o il bloccaggio di tubi su punti fissi ovvero aventi cedimenti sensibilmente diversi da quelli della tubazione.

Subito prima della posa, il personale specializzato addetto controllerà l'integrità dei giunti. Nel caso di giunti con guarnizione di gomma si effettuerà anche il controllo delle tolleranze a mezzo di apposite modine o calibri.

Si dovrà assicurare alla tubazione un appoggio caratterizzato da cedimenti modesti e soprattutto non discontinui. Dovrà evitarsi il bloccaggio rigido di tubi ai manufatti e dar modo ai giunti con guarnizioni deformabili di esplicare la loro azione.

In alcuni casi può essere necessaria l'adozione di una platea di calcestruzzo, che sarà preferibilmente armata e di modesto spessore, dato che la sua principale funzione è quella di ridurre ed egualizzare i cedimenti del letto di posa, specie dove esso è soggetto a danni da parte di acque sotterranee o esterne. Uguale funzione può assolvere un sottofondo di pietrame ben assestato che, in presenza di acque, può essere drenato con apposita tubazione.

Su tali sottofondi va poi disposto un adatto letto di materiale sciolto.

In tali casi l'Impresa deve attenersi alle indicazioni di progetto ed alle specifiche prescrizioni della Direzione Lavori.

### 3) Giunti e guarnizioni

Subito dopo la posa in opera della tubazione in cemento armato si eseguiranno i giunti, che dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- a) assicurare la perfetta tenuta dell'acqua;
- b) consentire piccoli assestamenti ai tubi onde possano seguire il comportamento del terreno di posa;
- c) essere costituiti da materiali che diano piena garanzia di durata.

Il giunto generalmente usato per i tubi di cemento armato è quello ad imboccatura con guarnizione ad anello di gomma, quest'ultimo protetto dall'ambiente esterno con sigillo plastico non avente funzione di tenuta.

Il disegno del giunto, le sue dimensioni e relative tolleranze nonché dimensioni e caratteristiche della guarnizione o calafataggio sono fissate dalla ditta costruttrice; a questa l'Impresa richiederà una casistica di applicazioni e certificati di prove eseguite in laboratori ufficiali, a verifica dei requisiti di cui ai precedenti punti a), b), c) per il tipo di giunto e relative tolleranze.

Le guarnizioni o materiale di calafataggio dei giunti saranno privi di elementi metallici (come rame, manganese, antimonio, mercurio, piombo) o altre sostanze che possano alterare le qualità organolettiche dell'acqua.

Le guarnizioni di gomma naturale risponderanno alle norme UNI 4920 e saranno controllate con le norme ivi precisate. Per le guarnizioni di gomma sintetica o mista, la composizione dovrà essere precisata dalla ditta costruttrice; esse risponderanno agli stessi requisiti fisico-meccanici ed alle stesse prove di cui alla norme UNI 4920.

### 4) Prova idraulica

La prova della condotta di cemento armato verrà eseguita dopo avere tenuto la condotta piena d'acqua per almeno dieci giorni, su tronchi lunghi circa 500 m; al riguardo si dovrà procedere con gradualità ed al più presto possibile al riempimento della condotta durante la sua stessa costruzione; e, per evitare interruzioni e ritardi nelle operazioni di posa e di riempimento della tubazione, che sono da eseguirsi con continuità, verranno interposte apposite scatole di

Capitolato speciale d'appalto e Schema di contratto

prova destinate a ricevere diaframmi di separazione delle tratte in prova e conformate in modo da consentire idoneo ancoraggio contro la spinta idrostatica.

Ove non concorrano circostanze particolari, quali ad esempio l'impiego di giunti a calafataggio ovvero di giunti che non hanno avuto precedenti vaste applicazioni, la prova in opera verrà di norma eseguita a rinterro completamente ultimato. Nei casi particolari di cui sopra invece detta prova verrà eseguita «a giunti scoperti», cioè dopo aver effettuato un rinterro parziale della tratta in prova, che lasci i giunti in vista.

La prova verrà eseguita mantenendo il punto più depresso della tratta alla pressione di seguito precisata per 12 ore, che potranno suddividersi - e saranno suddivisi, nei casi particolari sopra cennati - al più in due turni, tra i quali la condotta verrà lasciata a pressione ridotta. La prova sarà ritenuta di esito positivo se non si sarà verificata alcuna perdita concentrata e complessivamente non si sia registrata una perdita di acqua superiore al limite riportato nella tabella seguente:

Pressione di prova	Durata complessiva	Perdita totale ammessa nelle 12 ore
PN + 1,0 atm	12 ore	1 litro ogni 5 m <sup>2</sup> di superficie interna del tubo

Ai limiti suddetti si applicano le seguenti tolleranze:

DN fino a 50 mm compreso 10%  
DN oltre 50 mm 5%

In caso di esito negativo per eccessivo assorbimento diffuso, è ammessa la ripetizione della prova dopo un prolungato riempimento con acqua eventualmente addizionata di impermeabilizzanti sicuramente stabili ed innocui, approvati dal Direttore dei lavori.

Durante la prova idraulica della condotta si dovrà ispezionare accuratamente il rivestimento provvedendo ad inciderlo nei punti dove tendessero a formarsi sacche di acqua a causa di eventuali trasudi del tubo, allo scopo di dare sfogo agli stessi.

Terminata la prova idraulica si procederà alla ripresa del rivestimento in corrispondenza dei giunti della tubazione, curando particolarmente tutte le riparazioni dei danni occasionali e delle incisioni di cui sopra.

Gli interventi indicati saranno tutti eseguiti a caldo con preparazione e materiali identici a quelli impiegati nella formazione del rivestimento.

## 5) Rinterro

Subito dopo la posa della tubazione in cemento armato ed il completamento dei giunti che comportino un sigillo protettivo, si eseguirà di norma il primo rinterro esteso sino a coprire la generatrice superiore del tubo, con materiale sciolto, pestonato accuratamente.

Seguirà il rinterro definitivo nel più breve tempo possibile dopo lo scavo, eliminando tutti i tempi superflui o non indispensabili fra le due operazioni estreme di scavo e rinterro.

Il rinterro della fossa dovrà essere eseguito in modo da evitare il successivo formarsi di una depressione del piano di campagna - che è prontamente da eliminarsi ove mai avesse a verificarsi - con il conseguente disturbo della situazione preesistente in fatto di acque presenti o percolanti nel terreno.

### *Costruzione delle condotte di PVC*

#### 1) Norme da osservare

Per la movimentazione e la posa dei tubi in PVC (cloruro di polivinile) saranno scrupolosamente osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

#### 2) Movimentazione

Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (perché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi).

##### 2.1) Trasporto

Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiarne le estremità a causa  
Capitolato speciale d'appalto e Schema di contratto

delle vibrazioni.

Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

## 2.2) Carico e scarico

Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura.

## 2.3) Accatastamento e deposito

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piene prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice).

I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

## 2.4) Raccordi e accessori

I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammicchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

## 3) Posa in opera e rinterro

### 3.1) Letto di posa

Il fondo dello scavo, che dovrà essere stabile, verrà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti onde consentire che il tubo in PVC vi si appoggi per tutta la sua lunghezza.

Prima della collocazione del tubo sarà formato il letto di posa per una altezza minima di 10 cm distendendo sul fondo della trincea, ma, dopo la sua completa stabilizzazione, uno strato di materiale incoerente - quale sabbia o terra sciolta e vagliata - che non contenga pietruzze; il materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco di pezzatura 10-15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Su tale strato verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore. Su detto

ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non superiori a 30 cm di altezza, costipati e bagnati se necessario.

### 3.2) Posa della tubazione

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi in PVC devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

### 3.3) Rinterro

Il materiale, del tipo sopra descritto per la costituzione del letto, verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfiacco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfiacco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali.

Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo).

Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

## 4) Pozzetti, giunzioni e prova delle condotte in PVC

### 4.1) Pozzetti

Nei pozzetti da costruire per il contenimento di apparecchiatura idrauliche (scarichi, sfiati, ecc.) lungo la condotta in PVC, è indispensabile che i due tronchetti di acciaio calibrato a flangia - che vanno collocati per collegarsi da una parte con la tubazione in PVC (un tronchetto mediante giunto meccanico e l'altro tronchetto mediante giunto scorrevole con guarnizione elastomerica) e dall'altra parte con la saracinesca o lo sfiato, ecc. mediante giunto a flangia - fuoriescano, per la parte flangiata, dalla muratura verso l'interno del pozzetto.

### 4.2) Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni di PVC saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto stabilito, con le seguenti modalità.

#### 4.2.1) Giunti a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche.

- a) Verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- b) provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
- c) segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue:
  - si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta,
  - si ritira il tubo non meno di 10 mm,
  - si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- d) inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;
- e) lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc.);
- f) infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

#### 4.2.2) Giunti a bicchiere e a manicotto del tipo non scorrevole ottenuti mediante incollaggio

- a) Verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI;
- b) verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- c) pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata o solventi adeguati (molti incollaggi difettosi sono imputabili alla cattiva esecuzione di questa operazione);
- d) introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere. Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante;
- e) assicurarsi che il collante impiegato non sia un adesivo ma realizzi una saldatura chimica;
- f) spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie interna del bicchiere e sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere;
- g) introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato. Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile attenersi alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

#### 4.2.3) Giunti a serraggio meccanico tipo «Gibault»

Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi.

Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurarsi che esse siano integre, infilare le due estremità nel giunto meccanico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza però che vengano a contatto fra di loro; infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

#### 4.2.4) Giunti con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio

- a) Tagliare il tubo nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;
- b) separare le parti del raccordo e montarle sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Fare attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
- c) infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vasellina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;
- d) accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo. Per fare scivolare meglio l'anello di serraggio, dilatarlo con un cacciavite;
- e) avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

#### 4.2.5) Giunti a flangia libera con collare di appoggio o fissa

Anche per questo tipo di giunto si tenga conto di quanto indicato al punto C):

- a) infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
- b) unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto al punto B);
- c) disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
- d) bullonare effettuando il serraggio a croce.

#### 4.2.6) Collegamento dei tubi in PVC con tubi di altro materiale

In genere, il collegamento fra tubazioni per acquedotto di diverso materiale avviene a mezzo flange opportunamente predisposte, oppure a mezzo di raccordi di PVC o PVC e metallo con una derivazione filettata e l'altra per incollaggio.

Nel giunto di PVC confezionato con bicchiere con guarnizione elastomerica non può essere inserito un normale tubo di

acciaio perché di diverse dimensioni. Ne consegue che per la costruzione di tronchetti adatti bisogna utilizzare tubi calibrati di acciaio senza saldatura (tubi di precisione) di cui alla norma UNI vigente, oppure calibrare opportunamente al tornio tubi di acciaio senza saldatura di cui alla norma UNI vigente scegliendo in ogni caso i diametri adatti.

Al tronchetto verrà poi saldata una flangia UNI vigente avente dimensioni opportune, oppure una flangia cieca secondo UNI vigente.

Sarà così possibile «confezionare» un tronchetto di partenza adatto all'unione con saracinesche, idranti, sfiati, T, croci, ecc. a mezzo di flangia e connettere il tutto ai tubi di PVC inserendo il tronchetto nel giunto con guarnizione elastomerica.

#### 4.3) Prova idraulica della condotta in PVC

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni, escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico, e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi di PVC per acquedotto sarà effettuata su tratte di lunghezza fino a 1000 metri.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili. Ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi e dei giunti stessi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta ove verrà installato pure il manometro. Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa a mano, salendo gradualmente di 1 kgf/cm<sup>2</sup> al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio a 20°C. Questa verrà mantenuta per circa 2 ore, per consentire l'assettamento dei giunti e la eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta. Ad esito positivo di questa prova si procederà a portare la tratta interessata alla pressione di prova idraulica. Questa ultima sarà di 1,5 volte la pressione di esercizio a 20°C e dovrà essere raggiunta con la gradualità sopra specificata e dovrà rimanere costante per una durata di 2 ore.

Solo ad esito positivo della suddetta prova, si procederà al totale rinterro del tronco in esame.

#### *Costruzione delle condotte in PEAD*

##### 1) Norme da osservare

Per la movimentazione, la posa e la prova delle tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità) saranno osservate le prescrizioni contenute nelle Raccomandazioni I.I.P.

##### 2) Movimentazione

###### 2.1) Trasporto

Nel trasporto dei tubi in PEAD i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli devono essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

###### 2.2) Carico e scarico

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviterà in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri e aguzzi.

###### 2.3) Accatastamento

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di

Capitolato speciale d'appalto e Schema di contratto

accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il loro diametro.

Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza può essere superiore ai 2 m.

Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 m), le loro estremità saranno armate internamente onde evitare eccessive ovalizzazioni.

#### 2.4) Raccordi ed accessori

Per questi pezzi (che vengono forniti in genere in appositi imballaggi), se sono forniti sfusi, si dovrà avere cura nel trasporto e nell'immagazzinamento di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

### 3) Posa in opera e rinterro

#### 3.1) Profondità di posa

La profondità di posa misurata dalla generatrice superiore del tubo in PEAD sarà quella stabilita dal progetto in funzione dei carichi dovuti alla circolazione, del pericolo di gelo e del diametro della tubazione ed in ogni caso, comunque, dovrà essere almeno di 1 ml. In corso di lavoro, nel caso di impreviste condizioni più gravose di quelle previste in progetto e sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opere di protezione della canalizzazione tale da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

In caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la tubazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno.

In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo sopra indicato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi da manufatti di protezione.

#### 3.2) Letto di posa

Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 15 cm sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato quanto meno per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore.

Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo stesso per strati successivi costipati.

#### 3.3) Posa della tubazione

La giunzione delle tubazioni può essere effettuata fuori dallo scavo e quindi la posa della condotta avverrà per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici.

Prima di effettuare il collegamento dei diversi elementi della tubazione, tubi e raccordi devono essere controllati per eventuali difetti ed accuratamente puliti alle estremità; i tubi inoltre saranno tagliati perpendicolarmente all'asse.

I terminali dei tratti già collegati che per un qualunque motivo debbano rimanere temporaneamente isolati, devono essere chiusi ermeticamente onde evitare l'introduzione di materiali estranei.

Gli accessori interposti nella tubazione come valvole, saracinesche e simili devono essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

#### 3.4) Rinterro

Tenuto conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, assume delle tensioni se bloccato alle estremità prima del riempimento, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito su tutta la condotta, nelle

- medesime condizioni di temperatura esterna; esso sarà di norma eseguito nelle ore meno calde della giornata;
- si procederà, sempre a zone di 20-30 m avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita: si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento fino a quota 50 cm sul tubo in una zona, il ricoprimento fino a 15/20 cm sul tubo nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata;
  - si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il riscoprimento è stato portato a 5 -6 m dal pezzo stesso da collegare.

#### 4) Giunzioni e collegamenti

##### 4.1) Giunzioni

Le giunzioni delle tubazioni in PEAD saranno eseguite, a seconda del tipo stabilito, con le seguenti modalità:

##### a) *Giunzione per saldatura*

Essa deve essere sempre eseguita:

- da personale qualificato;
- con apparecchiatura tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;
- in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

##### b) *Saldatura per polifusione nel bicchiere*

Questo tipo di saldatura si effettua generalmente per la giunzione di pezzi speciali già predisposti per tale sistema (v. norma UNI specifica).

In tale tipo di giunzioni la superficie interna del bicchiere (estremità femmina) e la superficie esterna della estremità maschio, dopo accurata pulizia con apposito attrezzo, vengono portate contemporaneamente alla temperatura di saldatura mediante elemento riscaldante che dovrà essere rivestito sulle superfici interessate con PTFE (politetrafluoroetilene) o similari.

Le due estremità vengono quindi inserite l'una nell'altra mediante pressione, evitando ogni spostamento assiale e rotazione.

La pressione deve essere mantenuta fino al consolidamento del materiale. La temperatura dell'attrezzo riscaldante sarà compresa nell'intervallo di  $250 \pm 10^\circ\text{C}$ .

##### c) *Saldatura testa a testa*

E' usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti in genere da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Tali elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche o con gas con regolazione automatica della temperatura.

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

##### - *Preparazione delle testate da saldare*

Le testate dei manufatti devono essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarietà delle sezioni di taglio per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per i diametri e gli spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate così predisposte non devono essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse dovranno essere accuratamente sgrassate con trielina od altri solventi idonei.

- *Esecuzione della saldatura*

I due pezzi da saldare vengono quindi messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento viene inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie.

Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento.

Al tempo previsto il termoelemento viene estratto e le due testate vengono spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

La saldatura non deve essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60°C.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento  $200 \pm 10^\circ\text{C}$ ;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;
- pressione in fase di riscaldamento, riferita alla superficie da saldare, tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 kgf/cmq).

*d) Giunzioni elettrosaldabili*

Tali giunzioni si eseguono riscaldando elettricamente il bicchiere in PEAD nel quale è incorporata una resistenza elettrica che produce il calore necessario per portare alla fusione il polietilene; sono consigliabili quando si devono assiemare due estremità di tubo che non possono essere rimosse dalla loro posizione (es. riparazioni).

L'attrezzatura consiste principalmente in un trasformatore di corrente che riporta la tensione adatta per ogni diametro di manicotto e ne determina automaticamente i tempi di fusione e sarà impiegata secondo le istruzioni del fornitore.

Per una buona riuscita della saldatura è necessario accertarsi che le superfici interessate alla giunzione (interna del manicotto ed esterna dei tubi) siano assolutamente esenti da impurità di qualsiasi genere ed in particolare modo prive di umidità ed untuosità. Le parti che si innestano nel manicotto devono essere precedentemente raschiate con un coltello affilato onde togliere l'ossidazione superficiale del materiale.

A saldatura ultimata, la stessa non sarà forzata in alcun modo se non fino a quando la temperatura superficiale esterna del manicotto sia spontaneamente scesa sotto i 50°C.

*e) Giunzione mediante serraggio meccanico*

Può essere realizzata mediante i seguenti sistemi.

- Giunti metallici. Esistono diversi tipi di giunti metallici a compressione i quali non effettuano il graffaggio del tubo sull'esterno (es. giunti Gibault) e quindi necessitano di una boccola interna.

Nel caso che il graffaggio venga effettuato sull'esterno del tubo non è indispensabile tale boccola.

- Raccordi di materia plastica. Sono usati vari tipi di raccordi a compressione di materia plastica, nei quali la giunzione viene effettuata con l'uso di un sistema di graffaggio sull'esterno del tubo.

*f) Giunzione per flangiatura*

Per la flangiatura di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali si usano flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PEAD.

I collari, data la resistenza che devono esercitare, saranno prefabbricati dal fornitore dei tubi e saranno applicati (dopo l'infilaggio della flangia) mediante saldatura di testa. Le flange saranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata, con l'inserimento di idonee guarnizioni in tutti i casi. Le flange, a secondo dell'uso della condotta, potranno essere di normale acciaio al carbonio protetto con rivestimento di plastica; a collegamento avvenuto, flange e bulloni verranno convenientemente protetti contro la corrosione.

4.2) Collegamenti fra tubi in PEAD e tubazioni di altro materiale

Il collegamento fra tubi in PEAD in pressione e raccordi, pezzi speciali ed accessori di altro materiale avviene generalmente o con una giunzione mediante serraggio meccanico o mezzo flange con collari predisposti su tubo.

In questi casi è preferibile, data la diversità di caratteristiche fra le tubazioni, il collegamento tramite pozzetto di ispezione.

## 5) Ancoraggi e prova delle condotte in PEAD

Eseguiti i necessari ancoraggi secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori, si procederà alla prova idraulica della condotta.

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti, ecc.

La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna.

Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione.

Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta, ove verrà installato pure il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di un kgf/cm<sup>2</sup> al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio.

Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

### *Prova a 1 ora (preliminare-indicativa)*

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20°C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di 1 ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova.

Tale quantitativo non dovrà superare il quantitativo d'acqua ricavato con la seguente formula: 0, 125 l per ogni km di condotta, per ogni 3 bar, per ogni 25 mm di diametro interno.

### Prova a 12 ore

Effettuata la prova a 1 ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo.

Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione, il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore. Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo.

## **CAPO 4.**

### **Lavori vari**

#### **Art. 118. Opere a verde**

##### 1) Condizioni generali

Il materiale da impiegare per i lavori di sistemazione delle aree a verde corrisponderanno, come da caratteristiche, a quanto stabilito nell'Elenco Prezzi, nonchè a quanto previsto dal successivo punto 2) ed ai migliori prodotti esistenti in commercio.

##### 2) Caratteristiche dei vari materiali.

Con riferimento a quanto stabilito al punto 1) i materiali da impiegare nei lavori corrisponderanno ai requisiti pattuiti.

###### a) Terreno vegetale:

La materia da usare per il ricarico, livellazione e ripresa dei tratti destinati agli impianti a verde, dovrà essere costituita da terreno agronomico di medio impasto, a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, e comunque, adatto a ricevere una coltura erbacea, arborea, arbustiva e tappezzante permanente; esso dovrà risultare mondo da sassi, residui di cantiere, radici ed erbe infestanti e proveniente da cave di prestito di scoticamento.

###### b) Concimi:

I concimi minerali semplici o complessi usati per la concimazione di fondo od in copertura saranno di marca nota sul mercato nazionale; con titolo dichiarativo e conservati negli involucri originari di fabbrica.

###### c) Ammendanti:

E' previsto l'utilizzo in funzione di ammendanti, di torba chiara di sfango neutra, pura e leggera, purchè priva di sabbia e terra. Tale ammendante da trasportare in balle con involucro di plastica, fortemente pressato e quindi di grande presa con un contenuto del 98,8% di sostanza organica costituisce una fonte d'humus che si presta in modo ideale per il miglioramento fisico chimico dei terreni, i quali divengono soffici ed acquistano capacità di trattenere l'umidità.

I terreni divengono soffici acquistando capacità di trattenere l'umidità. Di conseguenza le sostanze fertilizzanti che si prevedono di immettere non verranno rilevate e verranno utilizzate completamente dalle piante.

La torba dovrà migliorare l'attività biologica del terreno, ciò in particolare perchè si tratterà di terreno di riporto, regolando nel modo migliore il ricambio dell'aria, dell'acqua e del calore.

Essa dovrà essere assolutamente priva di semi di erbe infestanti e di germi di malattie.

La torba prevista avrà i seguenti dati medi analitici:

PH (elettrometrico) 5,10, ceneri 1,22%, sostanza organica 98,78%.

###### d) Materiale vivaistico:

Il materiale vivaistico perverrà dai vivai specializzati e regolarmente iscritti agli albi di categoria e gli esemplari saranno a portamento arboreo od arbusto o tappezzante di migliore aspetto da destinarsi agli impianti di sistemazione a verde, di caratteristiche regolari con chioma o massa fogliare adeguata ed equilibrata e che per forma ed aspetto si armonizzeranno con l'insieme che si andrà a creare.

In particolare le piante a portamento arboreo od arbustivo, da destinarsi agli impianti, si presenteranno dell'altezza e con caratteristiche tecniche descritte nell'elenco prezzo particolareggiato ed avranno apparato radicale racchiuso in cassa o vaso o rete o zolla con relativa terra di coltura, ad eccezione delle specie latifoglie che normalmente si porgono a dimora a radice nuda; l'apparato radicale comunque si presenterà ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari, con apparato aereo a portamento e forma regolare, di robusto sviluppo che denuncia una corretta ed accurata tecnica di coltivazione in vivaio. Le piante a portamento arbustivo, siano esse riprodotte per via gamica oppure agamica, si presenteranno con l'altezza descritta nell'E.P.e saranno dotate di apparato radicale ricco di ramificazioni e di radici capillari, siano essi contenuti in vaso o zolla.

Tutte le piante dovranno essere fornite con gli apparati radicali preparati in piant-plast, juta e rete o altro sistema equivalente.

Gli arbusti tutti forniti con zolla, dovranno essere consegnati in piant-plast, con imballo di rete in tessuto o altro equivalente (contenitore, ecc.).

Tutte le essenze fornite dovranno presentarsi in condizioni fisiologiche normali e non presentare attacchi parassitari di qualunque genere in atto, nè presentare i sintomi di danni da urti, scortecciamenti, legature, ustione da sole, ecc.

3) Prescrizione per la messa a dimora di alberi ed arbusti.

La messa a dimora di alberi e arbusti dovrà essere fatta avendo cura che le piante non verranno mai interrate oltre il livello del colletto e poste in opera secondo l'orientamento che presentavano in vivaio.

Ogni soggetto dovrà essere adeguatamente concimato con sostanza organica e concime complesso (gr. 400-500 per pianta adulta e gr. 50 per arbusto) mescolati al terreno e disposti in prossimità della parte alta del terreno.

L'ancoraggio mediante uno o 3-4 pali di castagno infissi profondamente nel terreno a seconda delle dimensioni dell'albero. Nei gruppi di arbusti e di alberi è necessario distribuire una racciatura di materiale organico (scortecciature di abete, pioppo, ecc.) spessa almeno cm. 5 al fine di impedire o limitare lo sviluppo di specie erbacee concorrenti.

4) Prescrizione per la formazione dei prati

Prima e contestualmente della semina: lavorazione meccanica totale (profondità cm. 10-15); con ripulitura da materiali massosi; livellamento meccanico con rastrellatura e rifinitura a mano; spargimento e interrimento di solfato ferroso (3,5 q.li per Ha) e solfato potassico

(2-3 q.li per Ha); semina meccanica o a mano secondo accordo da stabilire con la D.L. di miscuglio polifitico di graminacee. Il seme fornito e messo in opera dovrà avere una germinabilità non inferiore al 95% e la purezza non inferiore al 98%.

Il tipo di miscuglio dovrà essere sottoposto all'attenzione e concordamento con la D.L., dovrà essere esente da semi di infestanti difficili da eliminare quali gramigne, cuscute, cypersus, setaria glauca, ilatica viridis e panichi.

Dopo la semina: primo sfalcio del tappeto erboso quando quest'ultimo avrà raggiunto un'altezza di cm. 8-10; concimazione con NPK ad alto contenuto di azoto (q.li 2-2,2 per Ha), tagli successivi al primo ogni qualvolta l'altezza del manto erboso lo richieda, fino al collaudo definitivo delle opere eseguite.

5) Disposizioni particolari.

L'Impresa appaltatrice dovrà consegnare in opera le piante e gli arbusti rispondenti ai requisiti prescritti. A tale scopo l'impresa stessa dovrà far visionare in vivaio alla D.L. le piante offerte.

Una volta portate in cantiere anche se messe a dimora, le piante non riconosciute idonee o non rispondenti agli standard, danneggiate, o diverse da quelle selezionate in vivaio, dovranno essere immediatamente ritirate o sostituite.

Il collaudo delle opere e della sistemazione potrà essere eseguito anche parzialmente durante la fase vegetativa, mentre, quello definitivo verrà fatto non prima di un anno dalla data delle piantagioni e semine.

L'impresa appaltatrice si impegna a fornire la garanzia di attecchimento fino a collaudo eseguito ed è responsabile della manutenzione per gli aspetti di cui ai comma precedenti.

6) Modalità per la esecuzione dei lavori di impianto.

Sulla scorta degli elaborati di progetto e dell'Elenco Prezzi Unitari si avrà cura di predisporre l'accurata picchettatura delle aree di impianto a verde e prima dell'arrivo del materiale vivaistico si predisporranno le buche per la messa a dimora delle varie piante.

Le buche eseguite in franco vegetale adeguato, avranno le dimensioni mai inferiore di mt. 1.00x1.00x1.00 per le piante a portamento arboreo di qualsiasi specie e mai inferiore di mt. 0.40x0.40x0.40 per le piante a portamento cespuglioso od arbustivo.

Nell'allestimento delle buche si avrà cura di assicurarsi che nella zona in cui la pianta svilupperà le sue radici non ci siano ristagni di umidità. Pertanto si provvederà allo scolo superficiale delle acque di pioggia, in modo da ridurre la quantità che verrà assorbita dal terreno ed inoltre si provvederà alla formazione di un eventuale drenaggio, nel fondo delle buche, mediante l'impiego di materiale grossolano a granulometria variabile, come pietrame, ecc. Nel riempimento delle buche si avrà cura di interrare con il terreno smosso per la piante arboree Kg. 0.5 per pianta di fertilizzante chimico-organico industrialmente prodotto e Kg. 0.2 di fertilizzante chimico complesso ternario e Kg. 3.00 di torba di sfango, mentre per gli arbusti Kg. 0.2 al mq di fertilizzante chimico-organico industrialmente prodotto e Kg. 0.5 di fertilizzante complesso ternario e Kg. 0.6 di torba di sfango sempre a metro quadro di arbusti.

Prima della messa a dimora di piante a radici nude si avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentassero appassite od eccessivamente sviluppate, impiegando forbici da potatore ben affilate. L'operazione di riempimento della buca sarà fatta in modo da non danneggiare le piante costipando con accuratezza e giusto dosaggio il terreno stesso intorno alle zolle ad operazione ultimata il terreno attorno alla pianta non dovrà mai formare cumulo; si effettuerà invece una specie di svaso (conchetta di

compluvio in fase di impianto) allo scopo di favorire la raccolta e la graduale infiltrazione dell'acqua di irrigazione concentrandola intorno alla zolla.

Seguirà immediatamente e comunque al più presto la prima irrigazione che definisce il termine della fase di impianto seguendo ad essa il ciclo manutentivo ordinario e straordinario. Si avrà cura di approntare a piè d'opera, il materiale vivaistico perfettamente imballato in maniera da evitare fermentazioni e disseccamenti durante il trasporto.

In ogni caso le piante disposte sugli imballaggi, qualunque essi siano, ceste, casse, involucri di paglia, di tela juta, ecc., si presenteranno in stato di completa freschezza e con vitalità necessaria al buon attecchimento, quindi risulteranno bene avvolte e protette da materiale che consenta la traspirazione e respirazione e non eccessivamente stipate e compresse in fase di trasporto. Nella eventualità che per avverse condizioni climatiche le piante approvvigionate a piè d'opera non dovessero essere poste a dimora a breve tempo, si avrà cura di liberare il materiale vivaistico proteggendolo e provvedendo ai necessari addacquamenti spruzzando il fogliame onde evitare eccessive perdite di acqua con l'evapotraspirazione fogliare.

Per la messa a dimora delle piante, si potrà effettuare l'operazione in qualsiasi periodo compatibilmente con l'epoca di riposo vegetativo e comunque nel periodo più opportuno per l'attecchimento ed in presenza di un efficiente impianto di irrigazione e di acqua con caratteristiche quali-quantitative tali da garantire una razionale irrigazione.

Le piante a portamento arboreo che hanno bisogno di essere sostenute, saranno munite di palo tutore a seconda della dimensione della pianta e della conformazione della chioma, o da un castelletto formato da tre pali posti accuratamente in modo che gli apici degli stessi non vadano a ledere la epidermide vegetale dei palchi inferiori della chioma dell'albero, ed in modo che dopo il trapianto l'esemplare risulti ben fermo e possa radicare regolarmente senza il pericolo di rottura delle radici sottili e dei capillizi di nuova formazione.

I pali tutori e quelli per la formazione delle incastellature saranno di castagno e ragionevolmente diritti, scortecciati e con l'altezza e di diametro proporzionati alla pianta che devono sostenere.

Il palo tutore singolo sarà infisso saldamente nel suolo, a buca aperta e posto prima della pianta da sostenere ubicando lo stesso sul lato nord del tronco del soggetto, e successivamente legato al tronco, dopo il riempimento della buca, con legature di corde formate ad anello successivamente alla posa di cuscinetti, per evitare ferite per sfregamenti alla corteccia delle piante da sostenere.

Le armature formate a tre pali a piramide, saranno controventate alla base interrando ed avendo nella parte basale inchiodate delle tavolette poste ortogonalmente all'asse del palo ed interrate saldamente nel terreno, anche in questo caso le legature alle piante saranno eseguite dopo aver protetto il tronco con cuscinetti di tela juta.

Sia in un caso che nell'altro i cuscinetti di tela juta potranno eventualmente essere sostituiti con cuscinetti di gomma.

Prima di provvedere alla legatura definitiva delle piante all'armatura dei pali, sarà necessario accertarsi che il terreno della buca risulti debitamente assestato per evitare che la pianta risulti sospesa all'armatura di sostegno e formino spazi vuoti sotto le radici, assai nocivi.

A piantagione avvenuta sia per le alberature che in particolare per gli arbusti e tappezzanti si provvederà alla potatura di impianto, eseguita accuratamente, con forbici da potatore, ben affilate, per favorire la immediata ripresa vegetativa e riequilibrare gli apparati radicali e quelli aerei.

## **Art. 119. Pavimentazioni sportive**

Tutti i campi in erba artificiale, destinati ad ospitare competizioni dei Campionati della F.I.G.C., Lega Nazionale Dilettanti e del Settore Giovanile e Scolastico, dovranno possedere i requisiti regolamentari e tecnici secondo le norme ed i parametri stabiliti dal presente Regolamento ed ottenere l'omologazione da parte della L.N.D., unico organo deputato a questo fine.

Sono fatte salve le omologazioni dei campi rilasciate a monte del "Regolamento per la realizzazione di campi in erba artificiale", emanato in data 31/01/2008 e sue successive modificazioni ed integrazioni.

L'impresa è tenuta a propria cura e spese ad effettuare i versamenti e quant'altro per ottenere il collaudo/omologazioni del sottofondo, del manto superficiale e di quant'altro richiesto dal Regolamento della F.I.G.C./L.N.D. per l'esercizio dell'impianto.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere corredati da relativa certificazione da consegnare alla D.L.

Elementi basilari per la preparazione del progetto di campi da calcio con tappeto in erba artificiale sono qui di seguito elencati:

- Caratteristiche prestazionali con test specifici da effettuarsi in laboratorio e in campo;
- Identificazione dei requisiti tecnici di base richiesti per manti in erba artificiale di terza e/o di ultima generazione;

Identificazione dei requisiti tecnici di base obbligatori richiesti per i prodotti da intaso (sabbia silicea, granulo elastomerico e prodotti organici)  
Descrizione delle opere di preparazione dei sottofondi;  
Tipologie dei sottofondi;  
Manto in erba artificiale;  
Tipologie degli intasamenti.

Gli elementi valutativi adottati dalla Commissione Federale Impianti Sportivi (C.F.I.S.) e successivamente recepiti ed elaborati in termini regolamentari dalla Commissione Impianti Sportivi in Erba Artificiale (C.I.S.E.A.) della L.N.D. su schede tecniche, campionature e verifiche d'idoneità effettuate sulla base dei risultati di prove e di analisi di laboratorio, di risultati di prove tecniche eseguite sui terreni di giuoco, sono:

- 1) **TEST DA ESEGUIRE E CORRISPONDENZA AI RIFERIMENTI NORMATIVI;**
- 2) **ATTESTAZIONE DEL SISTEMA RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO;**
- 3) **ATTESTAZIONE DELL'INTASO DI STABILIZZAZIONE RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO;**
- 4) **ATTESTAZIONE DELL'INTASO PRESTAZIONALE RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO;**
- 5) **ATTESTAZIONE DELLA COLLA E RELATIVA BANDA INCOLLATA RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO (i due prodotti sono considerati un sistema inscindibile e non modificabile);**
- 6) **ATTESTAZIONE DEL SOTTOTAPPETO ELASTICO RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO**
- 7) **REQUISITI TECNICI DEL SOTTOFONDO E CORRISPONDENZA AI RIFERIMENTI NORMATIVI;**
- 8) **NORMA TRANSITORIA**

Dettaglio degli elementi valutativi:

#### 1. TEST DA ESEGUIRE E CORRISPONDENZA AI RIFERIMENTI NORMATIVI

La FIFA, nel progetto "Concetto qualità dell'erba artificiale" e l'UEFA, in "l'Erba artificiale nelle competizioni UEFA", hanno indicato le norme e i parametri di riferimento ai quali conformare i prodotti utilizzati, sulla base della seguente tabella, indicativa delle procedure scelte per l'esecuzione dei test d'idoneità.

I riferimenti normativi utilizzati per l'esecuzione dei test sono i seguenti:

<b>NORMA</b>	<b>TITOLO</b>
EN 12228-2002	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza delle giunzioni delle superfici
EN 12616-2002	Superfici per aree sportive - Determinazione della permeabilità
EN 13744-2004	Superfici per aree sportive - Procedura per l'invecchiamento accelerato tramite immersione in acqua calda
EN 13036-2003	Parte 7 - Misura dell'irregolarità delle pavimentazioni per la corsa – Test di planarità
CNR UNI 10008/63	Sottofondi stabilizzati con leganti chimici – <u>Contenuto naturale d'acqua</u>
CNR UNI 10014/64	Sottofondi stabilizzati con leganti chimici – Limiti di Attenberg
CNR UNI 10006	Sottofondi stabilizzati con leganti chimici – Classificazione delle terre

CNR B.U. 29/72	Sottofondi stabilizzati con leganti chimici – Prova di rottura a compressione del campione miscelato con il legante dopo 7 giorni di maturazione
ISO 8543-1998	Pavimentazioni tessili - Metodo per la determinazione della massa
ISO 1763-1986	Tappeti - Determinazione del numero delle inserzioni per unità di lunghezza e per unità di superficie
ISO 2549-1972	Tappeti - Determinazione della lunghezza del pelo sopra al primario
ISO 4919-1978	Tappeti - Determinazione della forza di strappo del ciuffo
EN 430-1994	Pavimentazioni resilienti - Determinazione della massa per unità di area
EN 12230-2003	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza alla trazione delle superfici sintetiche sportive
EN 1969-2000	Superfici per aree sportive - Determinazione dello spessore delle superfici sintetiche sportive
EN 933-1997	Parte 1 - Determinazione della granulometria, metodo a setacci
prEN 14955-2004	Superfici per aree sportive - Determinazione della composizione e della forma dei materiali per le superfici sportive outdoor
EN 1341 -2000	Determinazione delle proprietà fisiche - Densità apparente a secco
ISO 188-1982	Gomme vulcanizzate - Invecchiamento accelerato o test di resistenza al calore
Limite delle concentrazioni accettabili di cui alla "Tabella A dell'allegato 1" ai fini dell'analisi dei materiali da intasamento (stabilizzazione e prestazionale) nei campi da calcio in erba artificiale.	Esami tossicologici per la difesa della salute dell'individuo e dell'impatto eco-ambientale
DIN 18035-7 con restrizioni LND (analisi in soluzione acida e acquosa, valori che devono essere entrambi soddisfatti)	Esami tossicologici per la difesa della salute dell'individuo. Controllo dei limiti di accettabilità dei metalli pesanti.
ISO 604-1993	Materie plastiche - Determinazione delle proprietà di compressione
ISO 4892 Parte 1 - 2001	Materie plastiche - Metodo di esposizione alle sorgenti di luce in laboratorio - Guida generale
ISO 4892 Parte 2 - 2000	Materie plastiche - Metodo di esposizione alle sorgenti di luce in laboratorio - Sorgenti di luce allo Xeno
ISO 4892 Parte 3 - 2000	Materie plastiche - Metodo di esposizione alle sorgenti di luce in laboratorio - Sorgenti di luce UV
ISO 6487 - 2002	Test di impatto - Specifiche per le tecniche di misurazione e strumentazione generale

ISO 8295 - 2004	Film plastici e rivestimenti - Determinazione del coefficiente di frizione
EN 13864-2004	Superfici per aree sportive - Determinazione della resistenza alla trazione della fibra
EN20105-A02-1994	Scala dei colori - Prove di solidità del colore. Scala dei grigi per la valutazione della degradazione
EN 12235-2004	Determinazione del rimbalzo verticale della palla
M010L	Determinazione del rimbalzo angolare della palla
EN 12234-2003	Determinazione del rotolamento della palla
pr EN 14808	Determinazione dell'assorbimento dello shock
prEN 14809	Determinazione della deformazione verticale
WI 217 059	Determinazione della resistenza rotazionale
FIFA 07/05-01	Determinazione della frizione lineare e della decelerazione
FIFA 08/05-01	Determinazione della frizione superficiale della pelle
FIFA 09/05-01	Determinazione dell'abrasione della pelle
WI 217 049	Procedura per la simulazione meccanica dell'usura del manto artificiale
FIFA 12/05-01	Determinazione della deformazione dei granuli, compressione residua e cambiamento nell'aspetto
Progetto FIFA F.4	Restituzione di energia

- > I test eseguiti sul sistema in laboratorio, sempre che soddisfino TUTTI i requisiti richiesti, determinano la possibilità di ottenere l'attestazione d'idoneità del SISTEMA, attestazione rilasciata dalla L.N.D., unico organo deputato a questo fine. Per SISTEMA si intende l'insieme INDIVISIBILE dei prodotti presentati come l'insieme dei parametri rapportati alle quantità dichiarate per metro quadrato. Ogni variazione di uno dei prodotti in tipologia o quantità differente, rende il sistema DIVERSO per cui non OMOLOGABILE (fatta eccezione per la sabbia – purchè Attestata – avendp, con l'esecuzione dei test prestazionali in laboratorio, appurato che sostituendo nello stesso sistema la Sabbia con altre già Attestate, non ha determinato variazioni significative ai risultati prestazionali. Per tanto per la sabbia Attestata è accettata l'intercambiabilità). Solo ed esclusivamente i SISTEMI attestati potranno essere utilizzati nella realizzazione dei campi da calcio in erba artificiale. Sul sito della L.N.D. saranno presenti gli elenchi dei SISTEMI e relativi produttori.
- > I test eseguiti sull'INTASO DI STABILIZZAZIONE (sabbia silicea) in laboratorio, sempre che soddisfino TUTTI i requisiti richiesti, determinano la possibilità di ottenere la attestazione dello stesso, attestazione rilasciata dalla L.N.D., unico organo deputato a questo fine. Solo ed esclusivamente gli intasi di stabilizzazione attestati potranno essere utilizzati nella realizzazione dei campi da calcio in erba artificiale. Sul sito della L.N.D. saranno presenti gli elenchi degli INTASI DI STABILIZZAZIONE e relativi produttori.
- > I test eseguiti sull'INTASO PRESTAZIONALE (granulato elastomerico termoplastico vergine, granulo elastomerico EPDM vergine, gomma vulcanizzata di autocarro e trasporto leggero post-uso nobilitato e prodotti organici, come da tabelle "E" e "G") in laboratorio, sempre che soddisfino TUTTI i requisiti richiesti, determinano la possibilità di ottenere la attestazione dello stesso, attestazione rilasciata dalla L.N.D., unico organo deputato a questo fine. Solo ed esclusivamente gli intasi prestazionali attestati potranno essere utilizzati nella realizzazione dei campi da calcio in erba artificiale. Sul sito della L.N.D. saranno presenti gli elenchi degli INTASI PRESTAZIONALI e relativi produttori.

Il fabbricante di erba artificiale, per iniziare la procedura di attestazione, dovrà rispettare le seguenti modalità:

**PER L'ATTESTAZIONE DEL SISTEMA (per SISTEMA si intende l'insieme indivisibile dei prodotti presentati per l'attestazione nelle quantità per metro quadrato dichiarate dalla richiesta di attestazione medesima. Ogni singola variazione priva dell'indivisibilità richiesta dei prodotti presentati, se non riproposti per una nuova attestazione, non possono costituire un sistema così come definito):**

- Manto in erba artificiale, granuli di gomma o di prodotti organici (**GOMMA: DI UN SOLO TIPO, NON SONO AMMESSE MISCELE O STRATIFICAZIONI DI GOMME DI NATURA DIVERSA, E' AMMESSO SOLO IL VARIARE DEL COLORE ESTERNO DEL GRANULO MANTENENDO IL GRANULO BASE IDENTICO PER TIPO E NATURA; ORGANICO: UN INSIEME DI FIBRE ORGANICHE ANCHE VARIE, MISCELATE CON UN SOLO TIPO DI GOMMA, NON SONO AMMESSE STRATIFICAZIONI DEI VARI MATERIALI**) e/o sabbia (**DI UN SOLO TIPO, NON SONO AMMESSE MISCELE O STRATIFICAZIONI DI SABBIA**) e/o sottotappeto elastico nelle quantità indicate nella "Procedura per l'Attestazione del Sistema" (**Mod. n° 8**), nel caso di variante (stesso manto) con granuli di gomma od organici differenti ma sabbia uguale "Procedura per l'Attestazione del Sistema con variazione dell'intasato prestazionale" (**Mod. n° 9**), nel caso di variante (stesso manto) con granuli di gomma od organici uguali e sabbia differente "Procedura per l'Attestazione del Sistema con variazione dell'intasato di stabilizzazione" (**Mod. n° 10**) e nel caso di variante (stesso manto) con granuli di gomma od organici e sabbia entrambi differenti "Procedura per l'Attestazione del Sistema con variazione dell'intasato di stabilizzazione e dell'intasato prestazionale" (**Mod. n° 11**);
- "Richiesta per l'Attestazione del Sistema", compilata in tutte le sue parti e sottoscritta. Le richieste che perverranno incomplete non saranno prese in considerazione "Modulo di richiesta per l'Attestazione del Sistema" (**Mod. n° 8a**), nel caso di variante (stesso manto) con granuli di gomma od organici differenti ma sabbia uguale "Modulo di richiesta per l'Attestazione del Sistema con variazioni dell'intasato prestazionale" (**Mod. n° 9a**), nel caso di variante (stesso manto) con granuli di gomma od organici uguali ma sabbia differente "Modulo di richiesta per l'Attestazione del Sistema con variazioni dell'intasato di stabilizzazione" (**Mod. n° 10a**), e nel caso di variante (stesso manto) con granuli di gomma od organici e sabbia entrambi differenti "Modulo di richiesta per l'Attestazione del Sistema con variazioni dell'intasato di stacilizzazione e dell'intasato prestazionale" (**Mod. n° 11a**);
- Schede tecniche e descrittive di TUTTI i componenti il sistema con le relative quantità per metro quadrato. In mancanza di uno dei documenti la richiesta non sarà presa in considerazione.
- Attestazioni già rilasciate dalla LND dei componenti il sistema.

**PER L'ATTESTAZIONE DELL'INTASO DI STABILIZZAZIONE (sabbia silicea):**

- Intasato di stabilizzazione (sabbia silicea) e manto in erba artificiale (da usarsi come supporto ai test) nelle quantità indicate nella procedura specifica "Procedura per l'Attestazione dell'intasato di stabilizzazione" (**Mod. n° 12**);
- "Richiesta per l'Attestazione dell'Intasato di Stabilizzazione", compilata in tutte le sue parti e sottoscritta. Le richieste che perverranno incomplete non saranno prese in considerazione "Modulo di richiesta per l'Attestazione dell'intasato di stabilizzazione" (**Mod. n° 12a**);
- Schede tecniche e descrittive dell'intasato di stabilizzazione e del manto in erba artificiale da utilizzarsi per il test di abrasione. In mancanza di uno dei documenti e/o della loro intera compilazione, la richiesta non sarà presa in considerazione.

**PER L'ATTESTAZIONE DELL'INTASO PRESTAZIONALE (granulo elastomerico termoplastico vergine, granulo elastomerico EPDM vergine, gomma vulcanizzata da pneumatico di autocarro e trasporto leggero post-uso nobilitata e prodotti organici come da tabelle "E" e "G"):**

- Intasato prestazionale (granulo elastomerico termoplastico vergine, granulo elastomerico EPDM vergine, gomma vulcanizzata da pneumatico di autocarro e trasporto leggero post-uso nobilitata e prodotti organici, come da tabelle "E" e "G") nelle quantità indicate nella procedura specifica "Procedura per l'Attestazione dell'intasato prestazionale" (**Mod. n° 13**);
- "Richiesta per l'Attestazione dell'Intasato Prestazionale", compilata in tutte le sue parti e sottoscritta. Le richieste che perverranno incomplete non saranno prese in considerazione "Modulo di richiesta per l'Attestazione dell'intasato prestazionale" (**Mod. n° 13a**);
- Schede tecniche e descrittive dell'intasato prestazionale e del manto in erba artificiale da utilizzarsi per il test di abrasione. In mancanza di uno dei documenti e/o della loro intera compilazione, la richiesta non sarà presa in

considerazione.

### **PER L'ATTESTAZIONE DELLA COLLA E RELATIVA BANDA**

**(i due prodotti sono considerati un sistema inscindibile e non modificabile):**

- Campioni di manto artificiale incollato nei modi e nelle quantità indicate nella procedura specifica "Procedura per l'Attestazione del sistema di incollaggio" (**Mod. n° 14**);
- "Richiesta per l'Attestazione della colla e della banda", compilata in tutte le sue parti e sottoscritta. Le richieste che perverranno incomplete non saranno prese in considerazione "Modulo di richiesta per l'Attestazione del sistema di incollaggio" (**Mod. n° 14a**);
- Schede tecniche e descrittive della colla, della banda e di TUTTI i manti in erba artificiale utilizzati per i test, in mancanza di uno dei documenti e/o della loro intera compilazione la richiesta non sarà presa in considerazione.

### **PER L'ATTESTAZIONE DEL SOTTOTAPPETO ELASTICO**

**(a rotoli, in lastre ad incastro e colato in sito):**

- Campioni di sottotappeto nelle quantità indicate nella procedura specifica "Procedura per l'Attestazione del sottotappeto elastico" (**Mod. n° 15**);
- "Richiesta per l'Attestazione del sottotappeto", compilata in tutte le sue parti e sottoscritta. Le richieste che perverranno incomplete non saranno prese in considerazione "Modulo di richiesta per l'Attestazione del sottotappeto elastico" (**Mod. n° 15a**);
- Schede tecniche e descrittive del sottotappeto elastico, della banda e di TUTTI i manti in erba artificiale utilizzati per i test, in mancanza di uno dei documenti e/o della loro intera compilazione la richiesta non sarà presa in considerazione.

Il Laboratorio designato dalla LND, per ciascuna attestazione eseguita, riporterà su un "Rapporto Prove", tutti i dati dei test e/o analisi effettuati e trasmetterà detto rapporto esclusivamente alla L.N.D.-Impianti Sportivi Divisione Erba Artificiale in Roma. Se tutti i test previsti per ciascuna prova saranno superati, la L.N.D. emetterà un documento di "Attestazione Sistema" o di "Attestazione Prodotto" che invierà per posta raccomandata AR esclusivamente al richiedente indicato sulla richiesta di attestazione.

L'attestazione avrà una validità di 3 anni, salvo che intervengano modifiche al Regolamento tali da comportare la non rispondenza del sistema attestato o dei prodotti attestati alle nuove norme regolamentari o ai parametri in esso espressi. In tal caso, il titolare dell'attestato, dovrà adeguare il sistema ai nuovi contenuti normativi.

Indipendentemente dalle modifiche regolamentari il titolare dell'attestato, trascorsi tre anni dal rilascio, dovrà inoltrare istanza alla L.N.D. almeno due mesi prima della scadenza con la richiesta di rinnovo dell'attestazione nel caso in cui sia il sistema che i prodotti rimangano quelli originari. Nel caso in cui vi fossero modifiche al sistema il titolare dovrà inoltrare almeno cinque mesi prima della scadenza la richiesta per la concessione di una nuova attestazione del sistema. Sia nel caso di rinnovo che in quello di nuova attestazione dovrà essere seguita l'intera procedura di cui al presente Regolamento.

## **2. ATTESTAZIONE DEL SISTEMA RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO.**

**L'istanza per l'attestazione può essere presentata SOLO dai produttori di manti in erba artificiale:**

L'attestazione del SISTEMA avviene in due fasi.

1) Nella prima fase vengono eseguiti tutti i test di laboratorio previsti dal Regolamento, per valutare se il sistema è idoneo, secondo i requisiti stabiliti in questo Regolamento, alla realizzazione di campi da calcio in erba artificiale. Dopo aver soddisfatto i requisiti, il SISTEMA univocamente identificato da TUTTI i prodotti che lo compongono, viene attestato dalla L.N.D..

1a) Nel caso in cui l'attestazione richiesta concerna l'intaso prestazionale in cui i materiali non siano mai stati testati in precedenza dalla L.N.D., il tempo occorrente per le verifiche non sarà inferiore a cinque mesi.

1b) Nel caso in cui l'attestazione richiesta concerna l'intaso prestazionale in cui il materiale sia già stato testato in precedenza dalla L.N.D. il tempo occorrente per le verifiche non sarà inferiore a due mesi.

2) La seconda fase è la verifica del campo realizzato che, se rispondente al sistema dichiarato ed attestato, verrà omologato sempre dalla L.N.D..

Il SISTEMA è riconosciuto valido e, di conseguenza attestato, SOLO ed ESCLUSIVAMENTE se tutti i componenti dichiarati all'origine dell'attestazione sono quelli concretamente utilizzati per la realizzazione del campo. In caso contrario, e cioè al solo variare di UNO SOLO dei componenti, il campo **NON SARÀ OMOLOGATO.**

**3. ATTESTAZIONE DELL'INTASO DI STABILIZZAZIONE RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO (sabbia silicea). L'istanza per l'attestazione può essere presentata sia dai produttori di Intaso di Stabilizzazione che dai produttori di manti in erba artificiale:**

L'intaso di stabilizzazione deve avere le caratteristiche stabilite nel presente Regolamento nella tabella "D". Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, l'intaso di stabilizzazione viene attestato dalla L.N.D..

**4. ATTESTAZIONE DELL'INTASO PRESTAZIONALE RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO (granulo elastomerico termoplastico vergine, granulo elastomerico EPDM vergine, gomma vulcanizzata da pneumatico di autocarro e trasporto leggero post-uso nobilitata e prodotti organici). L'istanza per l'attestazione può essere presentata sia dai produttori di Intaso Prestazionale che dai produttori di manti in erba artificiale:**

L'intaso prestazionale deve avere le caratteristiche stabilite nel presente regolamento nelle tabelle "E" e "G". Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, l'intaso prestazionale viene attestato dalla L.N. D.. Il tempo occorrente per le verifiche non sarà inferiore a cinque mesi.

**5. ATTESTAZIONE DELLA COLLA E RELATIVA BANDA INCOLLATA RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO (i due prodotti sono considerati un sistema inscindibile e non modificabile). L'istanza per l'attestazione può essere presentata sia dai produttori di Sistemi di Incollaggio che dai produttori di manti in erba artificiale:**

Il "sistema di incollaggio" deve resistere alle sollecitazioni meccaniche idonee all'impiego per il quale è destinato, per evitare problematiche di cedimento delle giunzioni.

Tramite analisi di laboratorio, viene accertato che il prodotto sia idoneo e risponda ai requisiti minimi richiesti. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, il "sistema di incollaggio" viene attestato dalla L.N.D..

**6. ATTESTAZIONE DEL SOTTOTAPPETO ELASTICO RISPONDENTE AI RIFERIMENTI NORMATIVI DEL REGOLAMENTO;**

Il sottotappeto elastico dovrà soddisfare i requisiti di stabilità dimensionale e di caratterizzazione stabiliti nel presente Regolamento. Dopo aver superato i test previsti ed aver soddisfatto i requisiti, il "sistema di incollaggio" viene attestato dalla L.N.D..

**7. REQUISITI TECNICI DEL SOTTOFONDO E CORRISPONDENZA AI RIFERIMENTI NORMATIVI**

Sono stati definiti alcuni requisiti fondamentali per le strutture di sottofondo che dovranno essere rispettati in fase di costruzione degli stessi:

- Pendenza, Planarità e numero delle falde di realizzazione
- Drenaggio Superficiale
- Drenaggio di profondità
- Stratigrafia

**TEST IN LABORATORIO PER L'ATTESTAZIONE DEL SISTEMA**  
**per sistema si intende manto artificiale + intaso di stabilizzazione + intaso prestazionale + sottotappeto elastico**  
 (intaso di stabilizzazione e/o sottotappeto se utilizzati)

**TABELLA "A"**

REQUISITI TECNICI DELL'ERBA ARTIFICIALE	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
<p><b>Identificazione della fibra primaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Natura della fibra;</li> <li>▪ Colore della fibra;</li> <li>▪ Titolo in Dtex;</li> <li>▪ Peso della sola fibra a metro quadrato;</li> <li>▪ Spessore della fibra in micron;</li> <li>▪ Numero delle inserzioni a metro quadrato;</li> <li>▪ Numero dei ciuffi o fili per inserzione (pre-fibrillato – monofilo);</li> <li>▪ Tipo di tessitura (linee – zig-zag - ondulato);</li> <li>▪ Altezza totale della fibra escluso il supporto (fibrillata e monofilamento) ;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipologia della fibra (pre-fibrillata – monofilo);</li> <li>▪ Struttura della fibra (liscia);</li> <li>▪ Altezza pelo libero;</li> <li>▪ Strappo del ciuffo;</li> </ul>	<p>PE, NY non abrasivi, lubrificati                      Verde (obbligatorio) max 2 tonalità                      Min. 9.000 Dtex - Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Min. 100<math>\mu</math> - Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Conforme al dichiarato</p> <p>Conforme al dichiarato                      Min. 45 mm max 60 mm per il solo calcio a 11. Ammessa da 65 mm a 75 mm solo per i campi misti calcio a 11 / rugby. Con tolleranza del <math>\pm 4\%</math> (per la fibra arriciata il calcolo della tolleranza deve essere applicato sul ciuffo esteso)</p> <p>Conforme al dichiarato                      Conforme al dichiarato <math>\pm 4\%</math>                      Da 10 a 15 mm  <math>\geq 35</math> Nm</p>
<p><b>Identificazione della fibra secondaria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Natura della fibra;</li> <li>▪ Colore della fibra (obbligatorio verde);</li> <li>▪ Titolo in Dtex;</li> <li>▪ Peso della sola fibra a metro quadrato;</li> <li>▪ Spessore della fibra in micron;</li> <li>▪ Numero delle inserzioni a metro quadrato;</li> <li>▪ Numero dei ciuffi o fili per inserzione (pre-fibrillato – monofilo);</li> <li>▪ Tipo di tessitura (linee – zig-zag - ondulato);</li> <li>▪ Altezza totale della fibra escluso il supporto;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipologia della fibra (pre-fibrillata – monofilo);</li> <li>▪ Struttura della fibra (arriciata – liscia);</li> <li>▪ Strappo del ciuffo;</li> </ul>	<p>PE, NY non abrasivi, lubrificati                      Verde (obbligatorio) max 2 tonalità                      Min. 8.800 Dtex - Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Min. 100<math>\mu</math> - Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                      Conforme al dichiarato</p> <p>Conforme al dichiarato                      Per la fibra liscia l'altezza massima non potrà essere superiore alla fibra primaria. Con tolleranza del <math>\pm 4\%</math>. Per la fibra arriciata l'altezza massima non dovrà essere superiore al 50% della primaria. Con tolleranza del <math>\pm 4\%</math>.                      Conforme al dichiarato                      Conforme al dichiarato  <math>\geq 35</math> Nm</p>
<p><b>Identificazione della fibra della tracciatura:</b> (la fibra dovrà essere identica a quella del manto sul quale verrà tessuta o incollata)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Natura della fibra;</li> <li>▪ Colore della fibra;</li> </ul>	<p>PE, NY non abrasivi, lubrificati                      Bianco (obbligatorio)</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Titolo in Dtex;</li> <li>▪ Peso della sola fibra a metro quadrato;</li> <li>▪ Spessore della fibra in micron;</li> <li>▪ Numero delle inserzioni a metro quadrato;</li> <li>▪ Numero dei ciuffi o fili per inserzione (pre-fibrillato – monofilo);</li> <li>▪ Tipo di tessitura (linee – zig-zag - ondulato);</li> <li>▪ Altezza totale della fibra escluso il supporto (fibrillata e monofilamento) ;</li>   <li>▪ Tipologia della fibra (pre-fibrillata – monofilo);</li> <li>▪ Struttura della fibra (liscia);</li> <li>▪ Altezza pelo libero;</li> <li>▪ Strappo del ciuffo;</li> </ul>	<p>Min. 9.000 Dtex - Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                  Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                  Min. 100<math>\mu</math> - Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                  Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                  Conforme al dichiarato</p> <p>Conforme al dichiarato                  Min. 45 mm max 60 mm per il solo calcio a 11.                  Ammessa da 65 mm a 75 mm solo per i campi misti calcio a 11 / rugby. Con tolleranza del <math>\pm 4\%</math> (per la fibra arricciata il calcolo della tolleranza deve essere applicato sul ciuffo esteso)                  Conforme al dichiarato                  Conforme al dichiarato <math>\pm 4\%</math>                  Da 10 a 15 mm  <math>\geq 35</math> Nm</p>
<p><b>Identificazione dell'intaso prestazionale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attestato LND;</li> <li>▪ Natura chimica del prodotto;</li> <li>▪ Curva granulometrica dei prodotti di sintesi;</li> <li>▪ Forma dei granuli dei prodotti di sintesi;</li>   <li>▪ Misura delle particelle dei prodotti organici;</li>   <li>▪ Forma delle particelle organiche;</li> <li>▪ Forma delle particelle organiche;</li> <li>▪ Curva granulometrica dei granuli di prodotti organici, o granuli rivestiti;</li> <li>▪ Forma dei granuli di prodotti organici;</li> <li>▪ Colore dei prodotti di sintesi;</li>   <li>▪ Aspetto della superficie dei prodotti di sintesi;</li> <li>▪ Densità apparente dei prodotti di sintesi;</li> <li>▪ Quantità al metro quadrato nel sistema in Kg.;</li> <li>▪ Spessore in millimetri riferito alla quantità nel sistema.</li> </ul>	<p>Presentazione obbligatoria                  Conforme al dichiarato  <math>d \geq 0,5</math> <math>D \leq 2,5</math> mm.                  Irregolare ma a spigoli arrotondati – tondeggiate, tra ellittica e cilindrica                  Fondo: da 0,0 mm. a 0,315 mm. presenza 0% tolleranza + 8%                  Da 0,316 mm. a 1,0 mm. presenza max. <math>\leq 20\%</math> tolleranza <math>\pm 8\%</math>                  Da 1,01 mm. a 3,15 mm. presenza max. <math>\leq 70\%</math> tolleranza <math>\pm 8\%</math>                  Da 3,16 mm. a 25,0 mm. presenza max. <math>\leq 10\%</math> tolleranza <math>\pm 8\%</math>                  Irregolare (da 0,0 mm. a 3,15 mm.)                  Filamentosa (da 3,16 mm. a 25,0 mm.)  <math>d \geq 0,5</math> <math>D \leq 3,4</math> mm.</p> <p>Irregolare tondeggiate                  Verde, marrone, mix dei due e grigio, non macchianti                  Non liscia ma alquanto porosa                  Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                  Conforme al dichiarato                  Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math></p>
<p><b>Identificazione del primario:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Natura chimica del prodotto;</li>   <li>▪ Attestato LND;</li> <li>▪ Spessore del primario;</li> <li>▪ Peso al metro quadrato;</li> <li>▪ Tipo di impregnante (lattice o resine poliuretaniche);</li>   <li>▪ Peso al metro quadrato totale (primario + impregnante in grammi).</li> </ul>	<p>Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"                  Se esistente                  Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                  Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math>                  Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"                  Conforme al dichiarato <math>\pm 5\%</math></p>

<p><b>Identificazione del sottotappeto elastico (se presente):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Natura chimica del prodotto;</li> <li>▪ Attestato LND;</li> <li>▪ Spessore del sottotappeto;</li> <li>▪ Peso al metro quadrato in Kg.;</li> <li>▪ Tipo (rotoli, in lastre ad incastro e colato in sito);</li> <li>▪ Stabilità dimensionale.</li> </ul>	<p>Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"                      Se esistente                      ≤ 25 mm. Conforme al dichiarato ± 5%                      Conforme al dichiarato ± 5%                      Conforme al dichiarato                      ≤ 0,5%</p>
<p><b>Identificazione del nastro per giunzioni incollate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipologia (film – geotessile);</li> <li>▪ Attestato LND;</li> <li>▪ Spessore del nastro in millimetri;</li> <li>▪ Peso al metro quadrato in grammi;</li> <li>▪ Larghezza del nastro in millimetri;</li> </ul>	<p>Conforme al dichiarato                      Se esistente                      Conforme al dichiarato ± 5%                      Conforme al dichiarato ± 5%                      Min. 400 mm. ± 5%</p>
<p><b>Identificazione della colla:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Natura chimica del prodotto;</li> <li>▪ Attestato LND;</li> <li>▪ Quantità al metro lineare utilizzata nel sistema in Kg.</li> </ul>	<p>Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"                      Se esistente                      Conforme al dichiarato ± 5%</p>
<p><b>Analisi del sistema tramite l'esecuzione dei test prestazionali e di resistenza meccanica in laboratorio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permeabilità del sistema (erba + sabbia + gomma);</li> <li>▪ Spessore del sottotappeto;</li> <li>▪ Peso al metro quadrato del sottotappeto;</li> <li>▪ Massa al metro quadrato del sottotappeto;</li> <li>▪ Assorbimento dello shock del sottotappeto;</li> <li>▪ Deformazione verticale del sottotappeto;</li> <li>▪ Rotolamento del pallone su manto asciutto nel senso del pelo;</li> <li>▪ Rotolamento del pallone su manto asciutto contro pelo;</li> <li>▪ Rotolamento del pallone su manto umido nel senso del pelo;</li> <li>▪ Rotolamento del pallone su manto umido contro pelo;</li> <li>▪ Resistenza al calpestio ed all'abrasione tramite Lisport;</li> <li>▪ Effetti delle vibrazioni nell'impatto;</li> <li>▪ Assorbimento dello shock sul sistema prima del Lisport senza tacchetti su manto asciutto;</li> <li>▪ Assorbimento dello shock sul sistema prima del Lisport senza tacchetti su manto umido;</li> <li>▪ Assorbimento dello shock sul sistema dopo il Lisport senza tacchetti su manto asciutto;</li> <li>▪ Assorbimento dello shock sul sistema dopo il Lisport senza tacchetti su manto umido;</li> <li>▪ Deformazione verticale sul sistema prima del Lisport senza tacchetti su manto asciutto;</li> </ul>	<p>&gt;360 mm/h                      ≤ 25 mm. Conforme al dichiarato ± 5%                      Conforme al dichiarato ± 5%                      Conforme al dichiarato ± 5%                      Conforme al dichiarato ± 5%                      Conforme al dichiarato ± 5%                      4 ÷ 10 mt.                      4 ÷ 10 mt.                      4 ÷ 10 mt.                      4 ÷ 10 mt.                      Valutazione del decadimento del manto                      Le ampiezze delle accelerazioni devono rispettare i seguenti valori:                      ≤ 20m/s<sup>2</sup> nell'intervallo 0 ÷ 10 Hz                      ≤ 8 m/s<sup>2</sup> nell'intervallo 10 ÷ 20 Hz                      ≤ 4 m/s<sup>2</sup> nell'intervallo 20 ÷ 50 Hz                      55 ÷ 70%                      55 ÷ 70%                      55 ÷ 70%                      55 ÷ 70%                      4 ÷ 9 mm.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deformazione verticale sul sistema prima del Lisport senza tacchetti su manto umido;</li> <li>▪ Deformazione verticale sul sistema dopo il Lisport senza tacchetti su manto asciutto;</li> <li>▪ Deformazione verticale sul sistema dopo il Lisport senza tacchetti su manto umido;</li> <li>▪ Restituzione di energia sul sistema prima del Lisport senza tacchetti su manto asciutto;</li> <li>▪ Restituzione di energia sul sistema prima del Lisport senza tacchetti su manto umido;</li> <li>▪ Restituzione di energia sul sistema dopo il Lisport senza tacchetti su manto asciutto;</li> <li>▪ Restituzione di energia sul sistema dopo il Lisport senza tacchetti su manto umido;</li> <li>▪ Rimbalzo verticale del pallone sul sistema prima del Lisport su manto asciutto;</li> <li>▪ Rimbalzo verticale del pallone sul sistema prima del Lisport su manto umido;</li> <li>▪ Rimbalzo verticale del pallone sul sistema dopo il Lisport su manto asciutto;</li> <li>▪ Rimbalzo verticale del pallone sul sistema dopo il Lisport su manto umido;</li> <li>▪ Trazione rotazionale sul sistema prima del Lisport su manto asciutto;</li> <li>▪ Trazione rotazionale sul sistema prima del Lisport su manto umido;</li> <li>▪ Trazione rotazionale sul sistema dopo il Lisport su manto asciutto;</li> <li>▪ Trazione rotazionale sul sistema dopo il Lisport su manto umido;</li> <li>▪ Rimbalzo angolare del pallone sul sistema prima del Lisport su manto asciutto;</li> <li>▪ Rimbalzo angolare del pallone sul sistema prima del Lisport su manto umido;</li> <li>▪ Rimbalzo angolare del pallone sul sistema dopo il Lisport su manto asciutto;</li> <li>▪ Rimbalzo angolare del pallone sul sistema dopo il Lisport su manto umido;</li> <li>▪ Verifica della quantità di fibra persa dopo il ciclo di abrasione;</li> <li>▪ Verifica dello scolorimento della fibra dopo il ciclo di abrasione;</li> <li>▪ Verifica della fibrillazione del ciuffo libero dopo il ciclo di abrasione (nel caso di pre-fibrillato);</li> <li>▪ Verifica dello sfilamento e conseguente danneggiamento della fibra dopo il ciclo di abrasione;</li> <li>▪ Verifica dell'accorciamento per danneggiamento della fibra dopo il ciclo di abrasione;</li> <li>▪ Resistenza allo strappo del ciuffo dal primario;</li> <li>▪ Resistenza allo strappo della giunzione incollata;</li> <li>▪ Resistenza allo scollamento dei lembi (banda – primario);</li> <li>▪ Resistenza allo strappo del primario nei due sensi (orizzontale e verticale);</li> <li>▪ Verifica della stabilità dimensionale del manto artificiale;</li> <li>▪ Resistenza agli U.V., come da metodo di test, delle fibre verdi e bianche.</li> </ul> <p>N.B.: nel momento in cui vi fosse un cambiamento RAL dei due colori, è necessario effettuare nuovamente il test di</p>	<p>4 + 9 mm.</p> <p>4 + 9 mm.</p> <p>4 + 9 mm.</p> <p>30 + 50%</p> <p>30 + 50%</p> <p>30 + 50%</p> <p>30 + 50%</p> <p>60 + 85 cm. corrispondenti a 30 + 42,5%</p> <p>60 + 85 cm. corrispondenti a 30 + 42,5%</p> <p>60 + 85 cm. corrispondenti a 30 + 42,5%</p> <p>60 + 85 cm. corrispondenti a 30 + 42,5%</p> <p>30 + 45 Nm. (valori ottimali 37 + 43)</p> <p>30 + 45 Nm. (valori ottimali 37 + 43)</p> <p>30 + 45 Nm. (valori ottimali 37 + 43)</p> <p>30 + 45 N/m. (valori ottimali 37 + 43)</p> <p>45 + 60%</p> <p>45 + 80%</p> <p>45 + 60%</p> <p>45 + 80%</p> <p>≤ 0,5%</p> <p>Nessuno scolorimento ammesso</p> <p>Fibrillazione corretta, non conforme se la fibrillazione non avviene.</p> <p>Non conforme se la fibrillazione è eccessiva e la bandella si taglia oltre la naturale larghezza di costruzione.</p> <p>Sino ad un massimo del 5%</p> <p>≥ 35N</p> <p>≥ 15N/mm.</p> <p>≥ 1.2N/mm.</p> <p>≥ 20N/mm.</p> <p>≤ 0,5%</p> <p>3.000 ore di esposizione effettuate con lampade da 313 nm. La diminuzione del valore di trazione dopo l'esposizione U.V. non deve superare il 50% del valore di trazione misurato</p>
---	---

resistenza agli U.V.	prima dell'esposizione U.V.
----------------------	-----------------------------

**TEST SUL SOTTOFONDO PER IL BENESTARE ALLA REALIZZAZIONE  
E PER IL BENESTARE ALLA POSA DEL MANTO ARTIFICIALE**

(Inerti drenanti – Inerti compattati non drenanti)

**TABELLA "B"**

REQUISITI TECNICI REALIZZATIVI	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
Permeabilità del sottofondo	> 360mm/h
Verifica del numero delle falde	4 falde come da tavola n° 2.1 2 falde come da tavole n° 3.1
Pendenze di realizzazione	(4 falde) 0,3 + 0,5 % tolleranza ± 0,05 % (2 falde) 0,58 a 0,63 % tolleranza ± 0,00 %
Planarità della piattaforma di giuoco per drenaggio verticale Planarità della piattaforma di giuoco per drenaggio orizzontale	± 1,0 cm. Su 3,0 mt. ± 0,5 cm. Su 3,0 mt.
Modulo dinamico di deformazione della compattazione del sottofondo	Evd ≥ 30 MN/mq
Inerti drenanti per drenaggio verticale	Stratigrafia come da tavole n° 2.3 – 2.4
Inerti compattati non drenanti (per drenaggio orizzontale sotto manto)	Come da tavole n° 3.3 – 3.4 – 3.5 – 3.6

**TEST SUL CAMPO PER L'OMOLOGAZIONE FINALE DELLA SUPERFICIE DI GIUOCO**

**TABELLA "C"**

REQUISITI TECNICI PRESTAZIONALI	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
Assorbimento dello shock (con e senza tacchetti)	55 + 70%
Deformazione verticale (con e senza tacchetti)	4 + 9 mm.
Restituzione di energia (con e senza tacchetti)	30 + 50%
Rimbalzo verticale del pallone	60 + 85 cm. corrispondenti a 30 + 42,5%
Rimbalzo angolare del pallone	45 + 60% asciutto o 45 + 80% bagnato
Trazione rotazionale	30 + 45 Nm (valori ottimali 37 + 43)
Rotolamento della palla	4 + 10 mt.
Pendenze di realizzazione	(4 falde) 0,3 + 0,5 % tolleranza ± 0,05 % (2 falde) 0,58 a 0,63 % tolleranza ± 0,00 %
Planarità della superficie per drenaggio verticale Planarità della superficie per drenaggio orizzontale	± 1,0 cm. Su 3,0 mt. ± 0,5 cm. Su 3,0 mt.

Verifica delle misure della tracciatura del campo	Conforme alle tracciature consentite dal Regolamento di categoria; come dalle tavole n° 1.1 – 1.2
---	---

**TEST IN LABORATORIO PER L'ATTESTAZIONE DEI MATERIALI DA INTASAMENTO DI STABILIZZAZIONE**

(sabbia silicea)  
**TABELLA "D"**

REQUISITI MINIMI OBBLIGATORI DI BASE DEL PRODOTTO DA INTASO DI STABILIZZAZIONE	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
Natura chimica del prodotto	Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"
Contenuto di silice del prodotto	≥ 85%
Forma geometrica dei granuli al microscopio	Irregolare ma a spigoli arrotondati – tondeggianti
Densità apparente	Conforme al dichiarato ± 5%
Resistenza all'abrasione tramite Lisport	Il prodotto non deve subire alterazioni dovute all'abrasione meccanica
Distribuzione granulometrica prima dei test	$d \geq 0,4 \text{ D} \leq 1,25 \text{ mm.}$
Distribuzione granulometrica dopo il ciclo di abrasione	$d \geq 0,4 \text{ D} \leq 1,25 \text{ mm.}$
Permeabilità del prodotto	> 360 mm/h
Coefficiente di friabilità della sabbia	< 20%
Polverosità del prodotto	Esente da polvere (max 0,5% inferiore a 0,08 $\mu$ )

**TEST IN LABORATORIO PER L'ATTESTAZIONE DEI MATERIALI DA INTASAMENTO PRESTAZIONALI**

(granulo elastomerico termoplastico vergine, granulo elastomerico EPDM vergine (la materia prima non può essere inferiore al 22% del peso totale del compounds), prodotti organici e granulo vulcanizzato da pneumatico di autocarro e trasporto leggero post-uso nobilitato)

**TABELLA "E"**

REQUISITI DI BASE DEL PRODOTTO DA INTASO PRESTAZIONALE OBBLIGATORI	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
Natura chimica del prodotto (ATG)	Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"
Forma geometrica dei granuli dei prodotti di sintesi (irregolare ma a spigoli arrotondati – tondeggianti, tra ellittica e cilindrica)	Conforme al dichiarato
Forma geometrica dei prodotti organici (particelle, filamenti e granuli irregolari tondeggianti)	Conforme al dichiarato
Aspetto della superficie dei prodotti di sintesi	Non liscia ma alquanto porosa
Colore dei prodotti di sintesi	Verde, marrone, mix dei due e grigio, non macchianti
Densità apparente dei prodotti di sintesi	Conforme al dichiarato ± 5%

Resistenza all'abrasione tramite Lisport	Il prodotto non deve subire alterazioni dovute all'abrasione meccanica: test di 15'200 cicli per il granulo vulcanizzato da pneumatico di autocarro e trasporto leggero post-uso nobilitato; test di 12'200 cicli per tutti gli altri prodotti dei prodotti di sintesi. Per i prodotti organici (particelle, filamenti e granuli) : test di 5'200 cicli
Distribuzione granulometrica prima dei test dei prodotti di sintesi	$d \geq 0,5 \text{ D} \leq 2,5 \text{ mm.}$
Distribuzione granulometrica dopo il ciclo di abrasione dei prodotti di sintesi	$d \geq 0,5 \text{ D} \leq 2,5 \text{ mm.}$
Analisi colorimetrica (scala del grigio) sul prodotto prima dei test dei prodotti di sintesi	$\geq 3$
Resistenza del prodotto all'esposizione UV dei prodotti di sintesi	Il prodotto non deve subire alterazioni dovute all'esposizione alla luce ultravioletta
Analisi colorimetrica (scala del grigio) dopo il ciclo di esposizione UV dei prodotti di sintesi	$\geq 3$
Analisi quantitativa dopo il ciclo di esposizione UV (ATG) dei prodotti di sintesi	Nessuna variazione rispetto all'analisi iniziale
Resistenza del prodotto all'esposizione all'aria/acqua calda dei prodotti di sintesi	Il prodotto non deve subire alterazioni dovute all'esposizione agli agenti atmosferici
Distribuzione granulometrica dopo il ciclo di esposizione all'aria calda dei prodotti di sintesi	$d \geq 0,5 \text{ D} \leq 2,5 \text{ mm.}$
Distribuzione granulometrica dopo il ciclo di esposizione all'acqua calda dei prodotti di sintesi	$d \geq 0,5 \text{ D} \leq 2,5 \text{ mm.}$
Analisi colorimetrica (scala del grigio) dopo il ciclo di esposizione all'aria calda dei prodotti di sintesi	$\geq 3$
Analisi colorimetrica (scala del grigio) dopo il ciclo di esposizione all'acqua calda dei prodotti di sintesi	$\geq 3$
Analisi quantitativa dopo il ciclo di esposizione all'aria/acqua calda (ATG) dei prodotti di sintesi	Nessuna variazione rispetto all'analisi iniziale
Analisi per la determinazione della presenza di metalli pesanti (MEB) dei prodotti di sintesi	Non è ammessa la presenza di metalli pesanti
Analisi chimica tossicologica del granulo per la ricerca delle quantità di Carbone organico in soluzione, Piombo, Cadmio, Cromo, Cromo esavalente, Mercurio, Stagno e Zinco.	Rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"
DIN 18035-7 con restrizioni LND (analisi in soluzione acida e acquosa, valori che devono essere entrambi soddisfatti)	Esami tossicologici per la difesa della salute dell'individuo. Controllo dei limiti di accettabilità dei metalli pesanti.
Verifica della quantità di EOX	$\leq 100\text{mg/Kg}$
Verifica della presenza degli HAP	ASSENTI

#### TEST IN LABORATORIO PER L'ATTESTAZIONE DEL SISTEMA DI INCOLLAGGIO

(colla + banda di incollaggio)

##### TABELLA "F"

REQUISITI MINIMI OBBLIGATORI DI BASE DEL SISTEMA DI INCOLLAGGIO	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
---	--

Natura chimica del prodotto (colla)	Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"
Quantità minima al metro lineare del prodotto (colla)	Conforme al dichiarato $\pm 5\%$
Resistenza allo strappo della giunzione	$\geq 15\text{N/mm}$
Resistenza allo scollamento dei lembi	$\geq 120\text{Nm}$
Identificazione della colla	Conforme al dichiarato
Identificazione della banda	Conforme al dichiarato
Larghezza della banda di incollaggio (sia per l'unione due teli e sia per l'inserimento della tracciatura)	$\geq 400\text{ mm.}$

**REQUISITI TECNICI DI BASE OBBLIGATORI PER I MATERIALI DA INTASAMENTO  
DI STABILIZZAZIONE E PRESTAZIONALI  
TABELLA "G"**

<u>MATERIALI PER INTASO DI STABILIZZAZIONE</u> <b>NON SONO AMMESSE MISCELE DI PRODOTTI ATTESTATI</b>	
Quantità di silice	Silicea, lavata, depolverizzata ed essiccata con minimo 85% di silice con granuli di forma irregolare ma a spigoli arrotondati – tondeggianti (onde evitare il danneggiamento dell'erba artificiale).
Forma geometrica dei granuli al microscopio	Irregolare ma a spigoli arrotondati – tondeggianti
Indice di friabilità	< 20%
Distribuzione granulometrica (mm.)	$d \geq 0,4$ $D \leq 1,25\text{ mm.}$
<u>MATERIALI PER INTASO PRESTAZIONALE</u>	
Caratteristiche	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Compounds estrusi in granuli a base di gomma termoplastica vergine privi di componenti riciclati da post consumo e/o sfridi derivanti da lavorazioni inerenti altri settori di utilizzo; così pure estrusi in lastra ed opportunamente tagliati in testa con lame e quindi non frantumati;</li> <li>2) Compounds a base di gomma EPDM vergine (la materia prima non può essere inferiore al 22% del peso totale del compounds) estrusi in granuli e/o lastre poi frantumate in particelle, privi di polvere e di componenti riciclati da post consumo e/o sfridi derivanti da lavorazioni inerenti altri settori di utilizzo.</li> <li>3) Prodotti organici : insieme di particelle e fibre e/o granuli di prodotti organici anche varie, miscelate con un solo tipo di gomma. La miscela deve rispondere a precise percentuali diverse a seconda dei granuli di gomma utilizzati (granuli di gomma nobilitata, granuli di elastomero termoplastico vergine e granulo di gomma EPDM vergine) riferite al peso a metro quadrato. La</li> </ol>

	<p>ripartizione in percentuale tra fibre organiche e granuli di gomma, dipendendo anche dal tipo di manto utilizzato, sarà indicata su ciascun "Attestato di Sistema" rilasciato dalla LND. Nella miscela può anche essere aggiunta una contenuta percentuale di sabbia silicea attestata. Non sono ammesse stratificazioni dei vari materiali. I prodotti dovranno essere rispondenti alle esigenze delle norme del presente Regolamento per i prodotti da intaso, come pure ad eventuali nuove necessarie normative prese a riferimento dalla LND</p> <p>4) Prodotti organici rivestiti : granuli di prodotto organico opportunamente rivestiti e quindi incapsulati in un film di speciale resina poliuretanicca esente da inquinanti ed elastica e resistente. Questo rivestimento dovrà rispondere ai requisiti delle normative tossicologiche dette in precedenza.</p> <p>5) Gomma vulcanizzata da pneumatico di autocarro e trasporto leggero post-uso macinati in particelle di pezzatura minuta, lavati, esenti da polveri, da parti metalliche e tela, verniciati, rivestiti e quindi incapsulati con prodotti vergini innocui (processo di nobilitazione), elastici e resistenti, ottenuti in lavorazioni particolari e specifiche. Le particelle o granuli prima delle lavorazioni di verniciatura e di rivestimento dovranno rispondere ai requisiti delle normative tossicologiche dette in precedenza. I granuli così ottenuti vengono denominati "granuli di gomma nobilitati".LND</p>
Forma geometrica dei granuli dei prodotti di sintesi (irregolare ma a spigoli arrotondati – tondeggianti, tra ellittica e cilindrica)	Conforme al dichiarato
Forma geometrica dei prodotti organici (particelle, filamenti e granuli irregolari tondeggianti)	Conforme al dichiarato
Aspetto della superficie dei prodotti di sintesi	Non liscia ma alquanto porosa
Colore dei prodotti di sintesi	Verde, marrone, mix dei due e grigio, non macchianti
Odore	Assenza di odore sgradevole
Distribuzione granulometrica dei prodotti di sintesi (mm.)	$d \geq 0,5$ $D \leq 2,5$ mm.
Distribuzione granulometrica delle particelle di prodotti organici (mm.)	<p>Fondo: da 0,0 mm. a 0,315 mm. presenza 0% tolleranza + 8%</p> <p>Da 0,316 mm. a 1,0 mm. presenza max. <math>\leq 20\%</math> tolleranza <math>\pm 8\%</math></p> <p>Da 1,01 mm. a 3,15 mm. presenza max. <math>\leq 70\%</math> tolleranza <math>\pm 8\%</math></p> <p>Da 3,16 mm. a 25,0 mm. presenza max. <math>\leq 10\%</math> tolleranza <math>\pm 8\%</math></p>
Distribuzione granulometrica dei granuli di prodotti organici, o granuli rivestiti (mm.)	$d \geq 0,5$ $D \leq 3,4$ mm.

L'intasamento può essere effettuato con una combinazione di uno strato di sabbia (alla base) ad uno strato di granuli di gomma od organici (in superficie), oppure esclusivamente con granuli di gomma, granuli organici o materiali specifici dedicati se attestati dalla LND.

La parte di fibra libera (non coperta da intasamento) deve risultare di almeno 10 mm e non superare i 15 mm (una volta "assestato" l'intaso).

In ogni caso si deve evitare il miscelamento dell'intaso di stabilizzazione se presente (sabbia silicea) con l'intaso prestazionale (granulo elastomerico termoplastico vergine, granulo elastomerico EPDM vergine, gomme vulcanizzate nobilitate o prodotti organici) onde evitare danneggiamenti al sistema stesso e la conseguente perdita delle prestazioni iniziali.

#### TEST IN LABORATORIO PER L'ATTESTAZIONE DEL SOTTOTAPPETO ELASTICO

TABELLA "H"

REQUISITI MINIMI OBBLIGATORI DI BASE DEL SOTTOTAPPETO ELASTICO	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
Natura chimica del prodotto	Conforme al dichiarato e rispondente alla "Tabella A dell'allegato 1"
Peso al metro quadrato	Conforme al dichiarato $\pm$ 5%
Peso al metro cubo	Conforme al dichiarato $\pm$ 5%
Resistenza allo strappo	$\geq$ 2N/mm.
Stabilità dimensionale	$\leq$ 0,5%
Spessore in millimetri	$\leq$ 25 mm. Conforme al dichiarato $\pm$ 5%
Assorbimento dello shock	Conforme al dichiarato $\pm$ 5%

#### Sottotappeto elastico

Sottotappeto elastico drenante dello spessore dichiarato nell'attestazione del sistema, da posizionare tra la superficie del sottofondo (qualunque essa sia) ed il manto in erba artificiale. Il tappeto elastico deve essere utilizzato solo ed esclusivamente se, una volta attestato ed accettato dalla L.N.D. come prodotto, è stato attestato quale componente del "Sistema Manto" e quindi solamente ed unitamente al tipo di manto del sistema che lo contiene. Questo strato può essere: 1) con materiale realizzato fuori opera, 2) steso con una macchina finitrice che a freddo mescola una resina poliuretana con granuli di gomma dello spessore da 1÷6 mm, uniformando tutte le piccole asperità dell'ultimo strato del sottofondo, rendendo così la superficie ove verrà posato il manto con la corretta planarità uniforme stabilita dal presente Regolamento. Tutti i prodotti utilizzati a questo fine dovranno comunque essere rispondenti a "Tabella A dell'Allegato 1".

### **Drenaggio del Sottofondo (sul campo)**

Tutti i requisiti prestazionali, definiti nei paragrafi precedenti, relativamente alla idoneità del campo da giuoco all'utilizzo richiesto, devono sussistere anche in caso di pioggia.

La norma prevede la determinazione della capacità di un terreno da giuoco di assorbire un minimo quantitativo d'acqua in un tempo definito. La permeabilità viene determinata direttamente, nel campo da giuoco, sul sottofondo finito, prima della posa del manto erboso.

Come appresso specificato si possono avere due tipologie di drenaggio:

Sottofondi a drenaggio verticale:

l'acqua deve essere assorbita in modo VERTICALE e non orizzontale onde evitare di compromettere le performance dell'installazione tramite l'asportazione di granuli di gomma o alla base della sabbia di stabilizzazione.

Viene utilizzato un infiltrometro a doppio anello inserito sulla superficie del sottofondo in modo che l'acqua sia costretta a penetrare verticalmente e non scorrere orizzontalmente per pendenza. La prova viene effettuata in diversi punti del campo.

Sottofondi a drenaggio orizzontale sotto il manto:

in questi sottofondi, l'acqua deve essere trasportata in modo ORIZZONTALE sotto il manto e non verticale onde evitare, anche qui, di compromettere le performance dell'installazione tramite l'asportazione di granuli di gomma o alla base della sabbia di stabilizzazione.

Viene utilizzato un infiltrometro a doppio anello inserito sulla superficie del sottofondo, nelle tipologie dei sottofondi con inerti sopra il geodreno, in modo che l'acqua sia costretta a penetrare verticalmente e non scorrere orizzontalmente per pendenza sulla membrana impermeabile. La prova viene effettuata in diversi punti del campo.

Mentre l'infiltrometro non verrà utilizzato nelle tipologie dei sottofondi che hanno il geodreno direttamente a contatto del manto, in quanto questo materiale è già testato allo scopo.

**Per geodreno si intende un "prodotto" tipo sandwich dello spessore minimo di 10 mm e massimo di 25 mm canalizzato all'interno per permettere lo scorrimento orizzontale dell'acqua ed avere una resistenza alla compressione di almeno 0,2 kg/cmq, come pure i tappeti elastici drenanti e modificati con canalizzazioni per svolgere anche la funzione dello scorrimento orizzontale del drenaggio. Tutti questi prodotti devono comunque essere "Attestati" dalla L.N.D. o singolarmente o nel "Sistema manto" prima del loro impiego nella realizzazione del campo. In seguito nel presente Regolamento con la dizione "geodreno" si intende questa tipologia di prodotti.**

**REQUISITI TECNICI OBBLIGATORI PER LA REALIZZAZIONE DEL SOTTOFONDO**

(Inerti drenanti – Inerti compattati non drenanti)

**TABELLA "I"**

REQUISITI TECNICI REALIZZATIVI	REQUISITI DELLA LEGA NAZIONALE DILETTANTI E DEL SETTORE GIOVANILE SCOLASTICO
Permeabilità del sottofondo	> 360 mm/h
Verifica del numero delle falde	4 falde come da tavola n° 2.1 2 falde come da tavole n° 3.1
Pendenze di realizzazione	(4 falde) 0,3 ÷ 0,5 % tolleranza ± 0,05 % (2 falde) 0,58 a 0,63 % tolleranza ± 0,00 %
Planarità della piattaforma di giuoco per drenaggio verticale Planarità della piattaforma di giuoco per drenaggio orizzontale	± 1,0 cm. Su 3,0 mt. ± 0,5 cm. Su 3,0 mt.
Modulo dinamico di deformazione della compattazione del sottofondo*	Evd ≥ 30 MN/mq
Inerti drenanti per drenaggio verticale *	Stratigrafia come da tavole n° 2.3 – 2.4
Inerti compattati non drenanti * (per drenaggio orizzontale sottomanto)	Stratigrafia come da tavole n° 3.3 – 3.4 – 3.5 – 3.6

\* Secondo la normativa CNR B.U. Anno VII N. 36-21/02/73 Parte IV Norme Tecniche, una terra affinché risulti adatta alla stabilizzazione a calce, deve essere di tipo limo-argilloso ed avere un indice di plasticità normalmente superiore a 10 (tipo A6 ed A7 di cui alla norma CNR-UNI 10006). Possono essere stabilizzate a calce anche terre ghiaino-argillose (tipo A2-6 e A3-7) qualora presentino una frazione

di passante al setaccio 0,4 UNI non inferiore al 35%. Nella norma viene inoltre riportato il fuso di riferimento all'interno del quale deve rientrare la curva granulometria del materiale da trattare. Le terre non rientranti in questo fuso, e quindi con prevalente componente inerte, invece, migliorano le loro caratteristiche meccaniche aggiungendo calce e cemento in percentuali variabili fino alla totale sostituzione della calce con il cemento. Inoltre va effettuata la prova di rottura a compressione del campione miscelato con il legante dopo 7 giorni di maturazione. La percentuale del legante chimico per l'ottenimento della giusta compattazione, durezza ed impermeabilità, dovrà essere stabilita da un laboratorio specializzato a seguito dei test che lo stesso dovrà fare sulla campionatura del terreno oggetto della lavorazione. Tutto ciò deve essere ampiamente verificato prima della stesura del progetto in cui si utilizzerà un sottofondo stabilizzato con l'apporto di leganti chimici.

## OPERE NECESSARIE IN UN CAMPO DA CALCIO PER LA COSTRUZIONE DEL SOTTOFONDO NELLE DIVERSE TIPOLOGIE AMMESSE

### 1) Tipologia sottofondo con inerti a drenaggio verticale (Vedi tav. n° 2.1 – 2.2 – 2.3 – 2.4 – 2.5)

Il sottofondo dovrà essere realizzato fedelmente come riportato nel progetto, di cui la proprietà del campo sportivo ha ricevuto il parere preventivo positivo, dalla LND - Impianti Sportivi Divisione Erba Artificiale, ogni variazione successiva dovrà ottenere, comunque, un nuovo parere preventivo positivo. In ogni modo non si potrà cambiare tipologia di sottofondo e quindi non si potrà realizzare un sottofondo diverso da quello a cui è stato rilasciato il parere preventivo positivo.

**1.1) Scavo.** Realizzazione di un cassonetto mediante scavo ed asporto della parte superficiale del terreno, fino al raggiungimento della superficie di fondo scavo, dell'altezza prefissata nel progetto, che deve essere debitamente rullata, corretta ed eventualmente consolidata, secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser. Verranno anche eseguiti gli scavi a sezione obbligatoria, per le tubazioni primarie perimetrali, per le tubazioni secondarie parallele tra loro tra i 10,00 ed i 12,00 m ed inclinate rispetto al campo ed i pozzetti alla confluenza delle due tubazioni.

**1.2) Geotessile.** Posa di geotessile da grammi 250gr/mq steso, sul fondo dello scavo di sbancamento e negli scavi a sezione delle tubazioni, in senso trasversale all'asse principale del campo, sormontato tra telo e telo di cm. 30 al fine di rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione.

**1.3) Tubazioni e pozzetti.** Posa delle tubazioni drenanti primarie e secondarie per ricevere le acque meteoriche infiltrate, per quello principale si dovrà usare un tipo di tubo minimo del Ø 160 ma con il ½ tubo inferiore intero e il ½ tubo superiore microforato, per quello secondario un tipo di tubo minimo del Ø 90 ma con il ¼ tubo inferiore intero e il ¾ tubo superiore microforato. Posa dei pozzetti d'ispezione in cls di sezione interna di 40x40 cm, posti fuori del campo per destinazione, posti alla confluenza delle due tubazioni per la raccolta delle loro acque, l'ultimo pozzetto d'ispezione prima del collegamento al collettore fognario, deve essere realizzarlo della dimensione di 100x100 cm diaframmato e sifonato.

**1.4) Stratigrafie inerti ex novo.** Tutto il materiale utilizzato deve essere rigorosamente frantumato a spigoli vivi di pietra di cava lavato ed esente da polveri e non ghiaia arrotondata.

#### 1.4.1) Stratigrafia a granulometria decrescente.

a) Massicciata. Strato di riempimento dello spessore finito di cm 30 con pezzatura variabile tra cm. 4/7, di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

b) Pietrisco. Strato di riempimento dello spessore finito di cm 7 con pezzatura variabile tra cm. 2,8/3,2 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

c) Graniglia. Strato di riempimento dello spessore finito di cm 4 con pezzatura variabile tra cm. 1,2/1,8 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser;

d) Sabbia di frantoio. Strato finale di riempimento della livelletta di progetto dello spessore finito di cm 3 con pezzatura variabile tra mm. 0,2/0,8 in materiale inerte fine di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser, finitura a mano dello strato superficiale, consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura;

#### 1.4.2) Stratigrafia mono strato.

a) Mono strato. ***In fase di definizione***

**1.5) Canaletta.** Posizionamento di una canaletta in cls perimetrale, posta fuori del campo per destinazione, per la raccolta delle acque di drenaggio superficiale completa di griglia antinfortunistica in metallo, allineata ai pozzetti d'ispezione del drenaggio principale o collegata con tubazione agli stessi, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali.

**1.6) Falde e pendenza.** Lo strato finito del sottofondo deve essere realizzato a quattro falde, fino alla fine del campo per destinazione o fino alle canalette. Le falde devono avere una unica pendenza, che deve essere dichiarata negli elaborati del progetto, da scegliere da un min. di 0,3% ad un max. di 0,5% con una tolleranza nella realizzazione di  $\pm 0,05\%$ .

## 2) Tipologia sottofondo a drenaggio orizzontale sotto il manto (Vedi tav. n° 3.1 – 3.2 – 3.3 – 3.4 – 3.7)

Il sottofondo dovrà essere realizzato fedelmente come riportato nel progetto, di cui la proprietà del campo sportivo ha ricevuto il parere preventivo positivo, dalla LND - Impianti Sportivi Divisione Erba Artificiale, ogni variazione successiva dovrà ottenere, comunque, un nuovo parere preventivo positivo. In ogni modo non si potrà cambiare tipologia di sottofondo e quindi non si potrà realizzare un sottofondo diverso da quello a cui è stato rilasciato il parere preventivo positivo.

**2.1) Compattazione e scavo.** Realizzazione di una livellazione del terreno del campo, con le opportune correzioni del materiale esistente, prefissata nel progetto, con l'esecuzione degli scavi a sezione obbligata, per le tubazioni primarie perimetrali ed i pozzetti.

**2.1.1) Terreno esistente compattato.** La superficie deve essere debitamente livellata, rullata, compattata, corretta e consolidata con l'aggiunta di uno strato di spessore di materiale idoneo (max. 10 cm) atto a rendere la superficie consolidata fino al raggiungimento della quota di progetto, secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser.

**2.1.2) Terreno stabilizzato con l'apporto di leganti chimici.** La superficie del campo nel caso di terreni limo argillosi, difficilmente compattabili, con indice di plasticità superiore a 10 (terreni tipo A6 ed A7 o tipo A2-6 ed A3-7), deve essere stabilizzata con calce o cemento per uno spessore di 20 cm e finita secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser.

**2.2) Membrana impermeabile.** Posa di membrana impermeabile (guaina) in LDPE (di prima scelta) di polietilene dello spessore di 1,0 mm. in teli incollati tra loro, stesa sul terreno esistente compattato o sul terreno stabilizzato con l'apporto di leganti chimici (e negli scavi a sezione delle tubazioni), per evitare il passaggio dell'acqua nel terreno sottostante e trasportarla, con le pendenze già impostate, lateralmente direttamente nella canaletta. I teli dovranno essere posizionati parallelamente al lato corto del campo ed ancorati tra la griglia della canaletta e la canaletta stessa.

**2.3) Geodreno.** Posa di sistema drenante con struttura a canali longitudinali steso sulla membrana impermeabile sul terreno esistente compattato o sul terreno stabilizzato con l'apporto di leganti chimici e negli scavi a sezione delle tubazioni. Il sistema nei suoi canali longitudinali trasporterà l'acqua lateralmente fino alle canalette laterali. I prodotti in teli dovranno essere posizionati parallelamente al lato corto del campo, affiancati ed uniti tramite l'incollaggio della sovrapposizione della cimosa.

**2.4) Tubazioni e pozzetti.** Posa delle tubazioni drenanti primarie perimetrali per ricevere le acque meteoriche infiltrate e trasportate lateralmente dal sistema membrana-geodreno, con un di tubo minimo del Ø 250 microforato a 180°. Posa dei pozzetti d'ispezione in cls di sezione interna di 40x40 cm, posti fuori del campo per destinazione, che dovranno essere sei, tre per ogni lato lungo, due agli estremi ed uno centrale, l'ultimo pozzetto d'ispezione prima del collegamento al collettore fognario, deve essere realizzarlo della dimensione di 100x100 cm diaframmato e sifonato.

**2.5) Canaletta.** Posizionamento di una canaletta in cls, solo sui due lati lunghi, posta fuori del campo per destinazione, per la raccolta delle acque di drenaggio superficiale completa di griglia antinfortunistica in metallo, allineata ai pozzetti d'ispezione del drenaggio principale o collegata con tubazione agli stessi, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali. Mentre nei due lati corti si realizzerà un cordolo che segua la pendenza delle due falde del campo.

**2.6) Falde e pendenza.** Lo strato finito del sottofondo deve essere realizzato a due falde verso i lati lunghi, fino alla fine del campo per destinazione o fino alle canalette. Le falde devono avere una unica pendenza, che deve essere dichiarata negli elaborati del progetto, da scegliere da un min. di 0,58% ad un max. di 0,63%.

## 3) Tipologia sottofondo a drenaggio orizzontale con inerti (Vedi tav. n° 3.1 – 3.2 – 3.5 – 3.6 – 3.8)

Il sottofondo dovrà essere realizzato fedelmente come riportato nel progetto, di cui la proprietà del campo sportivo ha ricevuto il parere preventivo positivo, dalla LND - Impianti Sportivi Divisione Erba Artificiale, ogni variazione successiva dovrà ottenere, comunque, un nuovo parere preventivo positivo. In ogni modo non si potrà cambiare tipologia di sottofondo e quindi non si potrà realizzare un sottofondo diverso da quello a cui è stato rilasciato il parere preventivo positivo.

**3.1) Scavo.** Realizzazione di un cassonetto mediante scavo ed asporto della parte superficiale del terreno, fino al raggiungimento della superficie di fondo scavo dell'altezza prefissata nel progetto. Verranno anche eseguiti gli scavi a sezione obbligata, per le tubazioni primarie perimetrali ed i pozzetti.

**3.1.1) Terreno esistente compattato.** La superficie del fondo dello scavo deve essere debitamente rullata, corretta ed eventualmente consolidata, secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser.

**3.1.2) Terreno stabilizzato con l'apporto di leganti chimici.** La superficie del campo nel caso di terreni limo argillosi, difficilmente compattabili, con indice di plasticità superiore a 10 (terreni tipo A6 ed A7 o tipo A2-6 ed A3-7), deve essere stabilizzata con calce o cemento per uno spessore di 20 cm e finita secondo le regolari pendenze ottenute con macchinari a controllo laser.

**3.2) Membrana impermeabile.** Posa di membrana impermeabile (guaina) in LDPE (di prima scelta) di polietilene dello spessore di 1,0 mm. in teli incollati tra loro, stesa sul fondo dello scavo di sbancamento o sul terreno stabilizzato con l'apporto di leganti chimici e negli scavi a sezione delle tubazioni, per evitare il passaggio dell'acqua nel terreno sottostante e trasportarla, con le pendenze già impostate, lateralmente alle tubazioni. I teli dovranno essere posizionati parallelamente al lato corto del campo.

**3.3) Geodreno.** Posa di sistema drenante con struttura in monofilamento di polipropilene a canali longitudinali con geotessile filtrante termosaldato superiormente ed inferiormente alla struttura, steso sulla membrana impermeabile sul fondo dello scavo di sbancamento e negli scavi a sezione delle tubazioni. Il sistema nei suoi canali longitudinali trasporterà l'acqua lateralmente fino alle tubazioni. I teli di larghezza di 4,00 m dovranno essere posizionati parallelamente al lato corto del campo, affiancati ed uniti tramite l'incollaggio della sovrapposizione della cimosa.

**3.4) Tubazioni e pozzetti.** Posa delle tubazioni drenanti primarie perimetrali per ricevere le acque meteoriche infiltrate e trasportate lateralmente dal sistema membrana-geodreno, con un di tubo minimo del Ø 250 microforato a 360°. Posa dei pozzetti d'ispezione in cls di sezione interna di 40x40 cm, posti fuori del campo per destinazione, che dovranno essere sei, tre per ogni lato lungo, due agli estremi ed uno centrale, l'ultimo pozzetto d'ispezione prima del collegamento al collettore fognario, deve essere realizzarlo della dimensione di 100x100 cm diaframmato e sifonato.

**3.5) Stratigrafia monostrato inerti.** Strato di riempimento dello spessore finito di cm 15 con pezzatura variabile tra cm. 0,4/1,2 di inerte di cava steso, rullato e compattato con rullo di peso adeguato, con le opportune pendenze stabilite dal presente Regolamento, realizzate mediante l'ausilio di macchinario (motolivellatore) a controllo laser. Tutto il materiale utilizzato deve essere rigorosamente frantumato a spigoli vivi di pietra di cava lavato ed esente da polveri e non ghiaia arrotondata.

**3.6) Canaletta.** Posizionamento di una canaletta in cls, solo sui due lati lunghi, posta fuori del campo per destinazione, per la raccolta delle acque di drenaggio superficiale completa di griglia antinfortunistica in metallo, allineata ai pozzetti d'ispezione del drenaggio principale o collegata con tubazione agli stessi, per lo smaltimento delle acque meteoriche superficiali. Mentre nei due lati corti si realizzerà un cordolo che segua la pendenza delle due falde del campo.

**3.7) Falde e pendenza.** Lo strato finito del sottofondo deve essere realizzato a due falde verso i lati lunghi, fino alla fine del campo per destinazione o fino alle canalette. Le falde devono avere una unica pendenza, che deve essere dichiarata negli elaborati del progetto, da scegliere da un min. di 0,58% ad un max. di 0,63%.

#### **4) Irrigazione. (Vedi tav. n° 4)**

Realizzazione di un impianto d'irrigazione, adeguato alle esigenze del campo, con gli irrigatori (sia a cannoncino e sia a scomparsa nel terreno) posizionati al di fuori del campo per destinazione ma comunque il più lontano possibile dalle linee di giuoco che perimetrano il campo. L'irrigazione del campo serve principalmente per diminuire la temperatura al suolo che si genererebbe con i mesi caldi, per stabilizzare l'intasamento dopo le manutenzioni, e se ritenuto opportuno, per rendere la superficie veloce per lo scorrimento del pallone e quindi del giuoco, ed in ultima analisi per ovviare nei mesi caldi e/o secchi ed assolati, dal punto di vista geografico, alla scarsa piovosità.

## LA MANUTENZIONE DEI CAMPI IN ERBA ARTIFICIALE

### MANUTENZIONE ORDINARIA SETTIMANALE

(a cura della Proprietà o della Società sportiva che ha in gestione il campo)

- a) spazzolatura del manto con apposito attrezzo trainato da un piccolo trattore equipaggiato con ruote "garden" per evitare danni al tappeto, al fine di rendere omogenea la distribuzione del granulo di gomma od organico. Tale operazione è da effettuarsi a velocità medio alta in senso rotatorio su tutta la superficie del campo e in particolare nelle zone di massimo giuoco (aree portieri e fascia di centro campo nel senso longitudinale).
- b) Irrigazione del manto nei periodi caldi e/o secchi ed assolati, al fine di stabilizzare il granulo di gomma nelle varie azioni di giuoco, oltre a rendere la superficie del campo veloce, in funzione dell'effetto scivolo del pallone come sull'erba naturale. Inoltre necessita per ridurre le temperature nel periodo più assolato. Si consiglia l'effettuazione dell'operazione almeno mezz'ora prima dell'inizio della partita.
- c) Controllo delle zone di massimo scolo delle acque piovane, dopo eventi atmosferici di particolare intensità, con eventuale ricarica del granulo di gomma od organico.
- d) Rimozione di agenti contaminanti (foglie, semi, polveri ecc.) con apposita spazzatrice per evitare l'indurimento del terreno da giuoco.
- e) Controllo dell'intasamento del granulo di gomma con eventuale ricarica e spazzolatura come al punto a) al fine di regolarizzare la superficie.
- f) Monitoraggio giornaliero dell'area dischetto calcio di rigore, meglio identificato in un'area circostante di 1,00 mt., con ricarica di intaso prestazionale e controllo corretto dell'incollaggio del dischetto.
- g) Ispezione del sistema di drenaggio (verifica del perfetto stato delle canaline e dei pozzetti di drenaggio)
- h) Non utilizzare la superficie di giuoco per eventi alternativi, come ad esempio spettacoli, concerti, campeggi, fiere, mercati, parcheggio, ristoro ecc.
- i) Non utilizzare scarpe da giuoco con tacchetti non regolamentari e/o scarpe chiodate da atletica.
- j) Non gettare oggetti contundenti o appuntiti (come ad esempio attrezzi per atletica o simili), e non lasciare per lungo tempo materiali pesanti sul tappeto erboso.
- k) Non gettare mozziconi e sigarette accese, bengala o qualsiasi tipo di prodotto infiammabile.
- l) Non realizzare altre marcature sul tappeto erboso per qualsivoglia ragione, in quanto questi prodotti risultano sempre aggressivi sul polietilene.

### MANUTENZIONE STRAORDINARIA ANNUALE

(almeno 2 volte l'anno a cura dei tecnici del Produttore del manto)

- m) Controllo accurato e localizzato delle zone di massima attività di giuoco riguardante particolarmente l'intasamento prestazionale (granulo di gomma od organico) con ricarica dello stesso e spazzolatura della superficie come al punto a)
- n) Controllo di eventuali presenze di scollature delle giunte dei teli anche in corrispondenza degli inserti della segnaletica da giuoco.
- o) Ispezione del sistema di irrigazione.
- p) Ispezione del sistema di drenaggio (verifica del funzionamento di tutte le tubazioni, con eventuale spurgo, del perfetto stato delle canaline e dei pozzetti di drenaggio)
- q) Decompattazione e pulizia della superficie con apposite attrezzature.
- r) Ricarica dei materiali da intasamento e spazzolatura finale della superficie.
- s) Disinfettazione del terreno di giuoco e dovunque vi sia erba artificiale entro la recinzione del campo.

NB : Si precisa che una volta effettuata da parte dell'impresa Appaltatrice la riconsegna del campo per la fruibilità, dovrà essere richiesta dalla Proprietà o dalla Società Sportiva che gestisce il campo, la Deroga all'utilizzo dello stesso in attesa dei tempi tecnici necessari per poter procedere ai test di Omologazione. Ciò è necessario in quanto l'intaso prestazionale deve assestarsi nel giusto modo per poter rispondere alle prestazioni di giuoco richieste dal Regolamento e affinché ciò avvenga è necessario giocare a tutto campo ed intensamente per almeno 60-80 (sessanta-ottanta) giorni. All'atto del rilascio della Deroga trasmetteremo, in allegato alla stessa, il documento riguardante le operazioni di manutenzioni sia ordinaria e sia straordinaria richiedendo tassativamente di ricevere entro e non oltre la validità della Deroga la copia di un contratto di manutenzione triennale effettuato con un'impresa specializzata del settore. La mancanza di ricezione di detto documento entro i termini di validità della Deroga, comporterà l'impossibilità dell'utilizzo del campo per le partite ufficiali di campionato della F.I.G.C. – LND.

## IL FATTORE SPORTIVO

Il manto erboso artificiale, di Terza Generazione e/o di ultima generazione, è considerato l'alternativa all'erba naturale. Infatti, grazie ai nuovi sistemi è stato offerto un prodotto con le stesse caratteristiche prestazionali ed estetiche di un campo in erba naturale, garantendo, inoltre, praticabilità ed omogeneità del terreno di giuoco in qualsiasi condizioni climatiche.

Il manto in erba artificiale, è costituito da un telo in filamento speciale, nel quale sono inseriti i ciuffi di fibra artificiale (per simulare i ciuffi d'erba naturale) con altezza minima di 45 mm. fino ad un massimo 60 mm., fibrillato e/o monofilamento con intaso di soli granuli di gomma, oppure granuli di gomma od organici (misti a gomma) e sabbia. Nell'intasamento con granuli di gomma od organici (misti a gomma) e sabbia l'intaso deve essere realizzato a strati sovrapposti mettendo alla base del ciuffo d'erba la sabbia, mentre lo strato dei granuli di gomma od organici (misti a gomma) va posto sopra la sabbia in quanto deve costituire la superficie che va a contatto con i calciatori ed il pallone. Per nessun motivo i componenti devono essere miscelati:

### **Tipo di fibra:**

La fibra impiegata per la fabbricazione del manto erboso artificiale è composta da polietilene antiabrasivo e lubrificato (come fibra principale) da nylon antiabrasivo e lubrificato (esclusivamente come fibra secondaria) molto resistenti all'usura ed alla climatologia, che favorisce la pratica sportiva e rende possibile la sensazione di "manto in erba naturale". Il nylon antiabrasivo anzidetto viene utilizzato per il contenimento dell'intaso, per cui normalmente si tratta di peli corti e arricciati.

### **Sabbia silicea:**

La sabbia silicea, in questo sistema, viene impiegata principalmente per stabilizzare il manto per cui alla base del ciuffo d'erba e quindi a formare lo strato inferiore dell'inteso. Successivamente viene inserito il granulo di gomma, assicurando così anche la posizione verticale delle fibre del manto che debbono rimanere libere per non più di 15 mm.. La granulometria della sabbia è stabilita tra 0,4 e 1,25 mm. idonea al drenaggio dell'acqua. Inoltre, viene usata una sabbia a spigoli arrotondati per favorire la durabilità delle fibre del manto in erba artificiale, che altrimenti sarebbero in breve tempo usurate alla base dagli spigoli taglienti dei granuli se fossero a spigoli vivi.

### **Granulo di gomma:**

Questo materiale, dopo tantissimi studi e collaudi sulle prestazioni di elasticità e flessibilità superficiale, deve essere di granulometria compresa tra 0,5 e 2.5 mm., che è risultata la più indicata sia per un comportamento regolare ed uniforme del pallone, e sia per le prestazioni sportive del calciatore.

Le particolari qualità di elasticità e flessibilità di questo tipo di materiale, conferiscono caratteristiche molto simili al manto in erba naturale, se non addirittura migliori con condizioni climatiche avverse.

### **Installazione del manto erboso artificiale:**

Il procedimento esecutivo di questo sistema è il seguente:

Dopo aver realizzato i necessari lavori per la posa delle opere di drenaggio, ed aver posato i vari strati del sottofondo secondo le opportune pendenze, si procederà alla posa del manto erboso artificiale sull'ultimo degli strati del sottofondo.

La planarità dello strato superiore del sottofondo e, comunque, della superficie di appoggio del manto non può presentare difformità superiori ai 2 mm. su 300 mm. e 10 mm. su 3000 mm., pena l'invalidità ed inefficacia del "Collaudo" del sottofondo.

Dopo aver realizzato il picchettamento specifico del terreno di giuoco (misurazione delle linee di marcatura, posizione delle porte e delle bandierine di corner), si procede alla stesura dei rotoli di manto erboso artificiale, che commercialmente vengono tessuti con una larghezza di ca. 4,10 mt. per favorire la minor quantità di giunzione nella superficie da giuoco.

A stesura completata, si procede all'incollaggio delle giunzioni mediante l'impiego di un nastro plastico specifico di una larghezza di 40 cm., sul quale si incollano, con collanti a base di poliuretano bicomponente, le cimose dei rotoli. Dopo aver eseguito l'incollaggio delle cimose e dopo la loro completa essiccazione, si procede alla realizzazione della tracciatura delle linee, che viene effettuata mediante l'inserimento sul manto erboso artificiale dei rotoli delle linee di colore bianco delle dimensioni regolamentari aventi le stesse caratteristiche del manto erboso. Per le giunzioni si procede con lo stesso sistema usato per la giunzione delle cimose dei rotoli.

Per la prima fase dell'intasamento, si procede all'introduzione della sabbia silicea se prevista per questo tipo di manto. L'introduzione si realizza con l'impiego di una macchina esclusiva progettata per applicare l'esatta quantità in chilogrammi di sabbia silicea per metro quadrato di manto erboso artificiale (prestabilita dal rapporto prove conseguente

all'attestazione del sistema), punto molto importante dato che se ci fosse un riempimento incontrollato, questo potrebbe pregiudicare il risultato finale della superficie di giuoco (vedi successivo commento al riguardo).

La quantità di sabbia silicea introdotta per questo strato d'intasamento è tale da impedire al manto di muoversi, mantenendo la rigatura perfettamente retta, oltre che contribuire all'ottenimento dei requisiti dell'assorbimento dello shock. L'operazione d'intasamento della sabbia deve avvenire con sabbia e manto erboso asciutti e neppure umidi ed in giornate preferibilmente soleggiate.

Successivamente si procede alla spazzolatura generale di tutta la superficie affinché la sabbia sia distribuita in modo omogeneo su la stessa e si possa così iniziare l'introduzione dei granuli di gomma.

Una volta effettuata la spazzolatura preventiva, si introduce, mediante l'impiego di macchinario esclusivo e progettato per questa lavorazione, e naturalmente per applicare l'esatta quantità di chilogrammi a metro quadrato, il granulo di gomma od organico. Questo sarà nella quantità adeguata (prestabilita dal rapporto prove conseguente all'attestazione del sistema), affinché la risposta di elasticità e flessibilità del sistema sia ottimale per i risultati prestazionali del manto e di conseguenza per la pratica sportiva.

Al termine dell'intasamento si procede alla spazzolatura generale di tutta la superficie con l'apposito macchinario, ultimando così l'installazione del manto in erba artificiale.

Anche per questa operazione si raccomanda di operare in ambiente asciutto e con il prodotto asciutto.

La quantità di gomma o di organico inserito in questa fase di intaso rappresenta circa i 2/3 della quantità totale necessaria. Ciò per permettere che avvenga l'assestamento e quindi possa crearsi lo spazio per l'introduzione della quantità rimanente. Una volta completato definitivamente l'intasamento il campo dovrà essere utilizzato intensamente a tutto campo per almeno 80-90 giorni perché si ottenga un manto idoneo per sostenere le prove di omologazione.

## **Art. 120. Lavori eventuali non previsti**

Nel caso in cui la stazione appaltante, tramite la Direzione Lavori, ritenesse di dover introdurre modifiche o varianti in corso d'opera, ferme restando le disposizioni di cui all'art. 132 del D.Lgs. 163/2006, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi concordati mediante apposito verbale ai sensi dell'art. 136 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554, Regolamento di attuazione della Legge Quadro sui Lavori Pubblici.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le eventuali opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati eventualmente a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

## **CAPO 5.**

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

#### **Art. 121. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori**

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla direzione dei lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere, in armonia col programma di cui al D. Lgvo n.163 del 12.04.2006.

## **CAPO 6.**

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

#### **Art. 122. Norme per la misurazione e valutazione dei lavori**

L'importo di ciascuno stato di avanzamento dei lavori sarà calcolato come di seguito descritto.

Per i lavori esclusivamente "a corpo", moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore, all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.

All'importo così calcolato viene aggiunta la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

#### Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di varianti in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione, trattandosi di appalto "a corpo" saranno le seguenti:

- a) per i lavori e forniture previsti nel contratto "a corpo", le misurazioni delle opere effettivamente eseguite avranno la sola finalità di stabilire la percentualizzazione delle varie categorie dei lavori.;
- b) per gli eventuali nuovi lavori non previsti tra quelli appaltati "a corpo" e/o per maggiori/minori lavori richiesti dalla Stazione Appaltante e/o dalla D.L., sempre nelle percentuali previste dalla vigente normativa, si procederà alla misurazione e contabilizzazione come di seguito specificato applicando i prezzi di elenco soggetti al ribasso contrattuale.

#### Scavi in Genere

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

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

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

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

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

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

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

#### Rilevati e Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

#### Riempimenti con Misto Granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

#### Paratie di Calcestruzzo Armato

Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta e la quota di testata della trave superiore di collegamento.

Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa del ferro d'armatura, la formazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti delle attrezzature.

#### Murature in Genere

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

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

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

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m<sup>2</sup>, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

#### Murature in Pietra da Taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### Calcestruzzi

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

#### Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonchè la posa in opera, semprechè non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonchè per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonchè la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonchè ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

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

#### Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

#### Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

#### Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

#### Rivestimenti di Pareti.

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonchè l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

#### Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali.

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

#### Intonaci.

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m<sup>2</sup>, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

#### Tinteggiature, Coloriture e Verniciature.

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta del l'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detrando l'eventuale superficie del vetro.

E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

#### Infissi di Legno.

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie.

Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramente di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla direzione dei lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

#### Infissi di Alluminio.

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonchè tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

#### Lavori di Metallo.

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

#### Tubi Pluviali.

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al punto relativo ai "Lavori in Metallo" e con tutti gli oneri di cui sopra.

## Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Innaffiamento

### a) Tubazioni e canalizzazioni.

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

- Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali.

Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.

- Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

- I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzera del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

### b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt).

Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.

- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice.

Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.

- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile.

Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.

- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.

Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità.

Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici.

Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.

- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria.

E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.

- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza.

Sono compresi i materiali di collegamento.

- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi.

Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.

- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica.

Sono compresi i materiali di collegamento.

- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa.

Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.

- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata.

Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.

- I gruppi completi antincendio UNI 45, UNI 70, per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.

- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.

Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m<sup>2</sup> cadauna.

- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni.

Sono compresi i materiali di tenuta.

- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

Sono compresi i materiali di tenuta.

- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

#### Impianti Elettrico e Telefonico

##### a) Canalizzazioni e cavi.

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, morsetti fissi oltre tale sezione.

- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.

Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);

- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

a) il numero dei poli;

b) la tensione nominale;

c) la corrente nominale;

d) il potere di interruzione simmetrico;

e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.

Sono comprese le lampade, i portalampe e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

Impianti Ascensori e Montacarichi.

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di mano d'opera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

Opere di Assistenza agli Impianti.

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;

- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;

- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;

- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;

- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;

- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;

- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;

- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;

- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;

- ponteggi di servizio interni ed esterni;

- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

#### Manodopera.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

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

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

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

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

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

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

#### Noleggi.

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

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

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

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

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

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

#### Trasporti.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

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

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

**PARTE TERZA  
PRESCRIZIONI TECNICHE**

**CITTA' DI STATTE**

**Repertorio: N° \_\_\_\_\_**

**CONTRATTO D'APPALTO PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI DI COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLO STADIO COMUNALE: TERRENO DI GIOCO IN ERBA ARTIFICIALE, COPERTURA GRADINATA E SISTEMAZIONI ESTERNE.**

L'anno \_\_\_\_\_, il giorno \_\_\_\_\_ del mese di \_\_\_\_\_ presso l'Ufficio del Segretario Generale e nella Residenza Comunale -----

**AVANTI A ME**

**dott. \_\_\_\_\_**, Segretario Generale Comunale, autorizzato *ex legge* a rogare gli atti ove sia parte l'Ente,-----

**SONO PERSONALMENTE COMPARI**

**1.** Il sig. \_\_\_\_\_, nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_, domiciliato per la carica presso la sede comunale, il quale interviene in quest'atto non in proprio ma esclusivamente nel nome, per conto e nell'interesse del Comune di Statte, codice fiscale....., nella sua qualità di Responsabile dell'Area Tecnica dell'Ente medesimo; -----

**2.** Il sig. \_\_\_\_\_, nato a \_\_\_\_\_, il \_\_\_\_\_, C.F. \_\_\_\_\_, che interviene in quest'atto in qualità di \_\_\_\_\_ dell'impresa " \_\_\_\_\_ " con sede legale in \_\_\_\_\_ iscritta nel Registro delle imprese presso la Camera di Commercio di \_\_\_\_\_, al n. \_\_\_\_\_;-----

**Nel Caso di Procuratore**

Il sig. \_\_\_\_\_, nato a \_\_\_\_\_, il \_\_\_\_\_, C.F. \_\_\_\_\_ che interviene in quest'atto in qualità di \_\_\_\_\_ dell'impresa " \_\_\_\_\_ " con sede legale in \_\_\_\_\_ iscritta nel Registro delle imprese presso la Camera di Commercio di \_\_\_\_\_ al n. \_\_\_\_\_ in forza della Procura speciale o generale Rep. n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ autenticata nella firma dal dott. \_\_\_\_\_, Notaio in \_\_\_\_\_, allegata in originale al presente atto sotto la lettera \_\_\_\_\_;----

I nominati comparenti, della cui identità io, segretario comunale rogante sono personalmente certo, ai sensi dell'art. 48 della legge 16 febbraio 1913 n. 89, rinunciano espressamente, spontaneamente e con il mio consenso alla assistenza dei testimoni;-----

### PREMESSO

• **Che** con determinazione n. \_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ veniva approvato il progetto esecutivo per la realizzazione dei lavori di cui in oggetto dell'importo complessivo di € \_\_\_\_\_ IVA e somme a disposizione dell'Amministrazione comprese, redatto dall'Arch. Francesco D'Elia, conformemente ad incarico ricevuto con delibera determina dirigenziale n. 681 del 26.11.2007 e finanziato \_\_\_\_\_;

• **Che** con determinazione n. \_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ veniva approvato il relativo bando di gara, il cui schema è stato redatto con la collaborazione dell'Ufficio Gare e Contratti e sono stati determinati gli elementi a contrarre ed è stato altresì disposto ad affidare i lavori mediante procedura di \_\_\_\_\_ per l'importo a base d'asta di € di cui € \_\_\_\_\_ per lavori e forniture (soggetti a ribasso d'asta) ed € \_\_\_\_\_ per attuazione piani di sicurezza ( non soggetti a ribasso d'asta) con realizzazione degli stessi con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa rispetto a quello posto a base di gara,

#### per il presente contratto da stipulare "a corpo"

• **Che** il bando di gara veniva pubblicato, secondo termini e modalità di cui agli artt. 79, comma 11, e 80, comma 4, del D.P.R. n. 554/99, all'Albo Pretorio Comunale dal \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ e sulla \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_ del \_\_\_\_\_;

• **Che** il giorno \_\_\_\_\_ nella seduta di gara pubblica, è stata dichiarata provvisoriamente aggiudicataria dell'appalto, su numero \_\_\_\_\_ imprese partecipanti, l'impresa \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_, con l'offerta economica del \_\_\_\_\_ sull'importo a b.a. di € \_\_\_\_\_ per un costo dell'opera pari a netti € \_\_\_\_\_, oltre € \_\_\_\_\_ per oneri di sicurezza ed al netto di IVA come per legge. -----

• **Che** sono stati acquisiti tutti i documenti necessari a comprovare la capacità giuridica, tecnica, economica e finanziaria della menzionata impresa; nonché il certificato della Camera di Commercio dal quale risulta che "Nulla Osta" ai fini dell'art. 10 della legge n°575/1965 e successive modifiche ed integrazioni;-----

• **Che** con Determinazione n. \_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ la gara è stata definitivamente aggiudicata alla predetta impresa, alle condizioni già precisate, a seguito del riscontro della regolarità delle procedure seguite;-----

• **Che** è stato pubblicato l'avviso in merito all'esito della suddetta gara ai sensi dell'art. 20 della legge n. 55/90 e successive modifiche ed integrazioni;-----

• **Che** è stato acquisito il verbale sottoscritto ai sensi dell'art. 71, comma 3 del D.P.R. n. 554/99 dal Responsabile del Procedimento \_\_\_\_\_ e dall'impresa aggiudicataria in data \_\_\_\_\_ dal quale risulta che permangono le condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori oggetto del presente contratto;-----

### SI CONVIENE E STIPULA QUANTO SEGUE

**Art. 1.**

*(Premesse)*

Le parti contraenti dichiarano che la premessa parte narrativa costituisce parte integrante e sostanziale del presente contratto;-----

**Art. 2.**

*(Oggetto dell'appalto)*

Il Comune di Statte, a mezzo come sopra, affida l'appalto "a corpo" all'impresa \_\_\_\_\_, che accetta, a mezzo come sopra, per l'esecuzione dei «Lavori di completamento funzionale dello stadio comunale: terreno di gioco in erba artificiale, copertura gradinata e sistemazioni esterne nella Città di Statte (TA)», come descritti nei documenti contrattuali di cui al successivo art. 3;-----

**Art. 3.**

*(Documenti contrattuali)*

**1.** L'appalto viene affidato ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti anche dal capitolato generale e dai seguenti documenti che fanno parte integrante e sostanziale del presente contratto, per quanto non vengano ad esso materialmente allegati:

- a) capitolato speciale d'appalto;-----
- b) elenco prezzi unitari;-----
- c) elaborati scritto-grafici progettuali di seguito specificati:

- R01 Elenco atti ed elaborati scritto-grafici
- R02 Relazione tecnico-descrittiva
- R03 Relazione prevenzione incendi. Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi
- R04 Relazione Norme CONI per l'impiantistica sportiva e Regolamenti delle Federazioni Sportive Nazionali
- R05 Relazione sulle disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici
- R06 Relazione sulla conformità delle opere oggetto dell'intervento alla vigente legislazione in materia
- R07 Relazione geologico-tecnica
- R08 Relazione geotecnica e delle fondazioni
- R09 Relazione di calcolo delle opere strutturali
- R10 Relazione tecnica e di calcolo degli impianti tecnologici
- R11 Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- R12 Piano di sicurezza e coordinamento
- R13 Elenco prezzi unitari
- R14 Computo metrico estimativo
- R15 Quadro economico generale di spesa
- R16 Cronoprogramma
- R17 Capitolato speciale d'appalto e Schema di contratto

- R18 Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera
  - U01 Inquadramento urbanistico del lotto d'intervento: stralcio aerofotogrammetrico, stralcio catastale, stralcio di P.R.G., ortofoto
  - T01 Rilievo topografico plano-altimetrico dell'impianto sportivo oggetto dell'intervento
  - T02 Rilievo dei manufatti edilizi: blocco spogliatoi atleti/addetti; abitazione custode; gradinata spettatori; unità igieniche e locali tecnologici
  - T03 Planimetria generale con individuazione degli interventi di completamento funzionale
  - T04 Documentazione fotografica dello stato dei luoghi
  - A01 Planimetria generale dell'intervento progettuale
  - A02 Campo di calcio in erba artificiale: spazio di attività sportiva e particolari costruttivi
  - A03 Copertura della gradinata spettatori: piante a quota calpestio, vaso e copertura
  - A04 Copertura della gradinata spettatori: prospetti e sezioni
  - A05 Copertura della gradinata spettatori: particolari costruttivi
  - A06 Elaborazione grafica dell'intervento progettuale
  - H01 Planimetria generale delle percorrenze dei disabili (atleti, addetti e spettatori)
  - S01 Carpenteria, orditura e tracciamento strutture di fondazione
  - S02 Struttura metallica di copertura: piante, viste e sezioni
  - S03 Struttura metallica di copertura: dettagli costruttivi
  - E01 Planimetria generale rete di terra e particolari costruttivi, impianto di illuminazione di rete, di emergenza e sicurezza tribuna spettatori
  - E02 Schemi quadri elettrici unifilari
- d) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del decreto n. 81/2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'art. 131, comma 2, lett. a) del codice dei contratti e all'art. 100, comma 5 del citato Decreto n. 81/2008; -----
- e) piano operativo di sicurezza di cui all'art. 131, comma 2, lett. c) del Codice dei Contratti; all'art. 89, comma 1 lettera h) del Decreto n. 81/2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV dello stesso decreto;-----
- f) offerta economica e tecnica presentata dall'impresa aggiudicataria, in sede di gara trattandosi di appalto con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa;-----
- g) cronoprogramma di cui all'art. 42 del DPR n. 554/1999;-----
- Detti documenti, ad eccezione delle proposte integrative eventuali, omissane la lettura per espressa dispensa dei componenti, i quali dichiarano di averne già preso visione e conoscenza, previa la loro sottoscrizione in segno di piena accettazione, vengono depositati agli atti del contratto, presso l'Ufficio Tecnico del Comune;-----
- 
- 2.** E' estraneo al contratto e non costituisce in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico estimativo allegato al progetto;-----

**3.** Sono altresì estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti, nonché per la pecunializzazione ai fini dell'emissione del S.A.L.----

**Art. 4.**

*(Ammontare del contratto)*

**1.** L'importo contrattuale ammonta a € \_\_\_\_\_ (diconsi Euro \_\_\_\_\_) di cui:-----

a) - € \_\_\_\_\_ per lavori e forniture;-----

b) - € \_\_\_\_\_ per oneri di 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 interamente "a corpo" ai sensi dell'art. 326, secondo comma, della legge 20 marzo 1865 n. 2248 allegato "F", per cui l'importo contrattuale resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori;-----

**Art. 5.**

*(Invariabilità e variabilità del corrispettivo)*

**1.** Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'art. 1664, primo comma del codice civile;-----

**2.** Qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il criterio del prezzo chiuso di cui all'art. 133 D.Lgs n. 163/2006;-----

**3.** Qualora la stazione appaltante, per il tramite della direzione lavori, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 132 del D.Lgs. n. 163/2006, 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 nuovi prezzi ai sensi dell'art. 136 del DPR n. 554/99. In tal caso trova applicazione, verificandosene le condizioni, la disciplina di cui agli artt. 45, comma 8, 134 e 135 del DPR n. 554/99 e agli artt. 10 e 11 del DM n. 145/2000;---

**Art. 6.**

*(Domicilio dell'appaltatore)*

**1.** Ai sensi e per gli effetti dell'art. 2 del capitolato generale d'appalto approvato con DM 19 aprile 2000 n. 145, l'appaltatore elegge il proprio domicilio nel Comune di Statte, all'indirizzo ....., presso l'Ufficio Tecnico dove ha sede l'Ufficio della direzione lavori. Ogni variazione deve essere preventivamente comunicata alla stazione appaltante;-----

**Art. 7.**

*(Liquidazione corrispettivo, modi della riscossione)*

1. Ai sensi dell'art. 3, comma 1-lett. a) del capitolato generale d'appalto approvato con DM 19 aprile 2000 n. 145, i pagamenti a favore dell'appaltatore saranno effettuati mediante

**secondo le seguenti modalità a scelta dell'appaltatore**

- Accreditamento bancario in c/c bancario;-----

- Accreditamento in c/c postale;-----

- Rimessa diretta in Tesoreria al titolare/delegato;-----

2. Ai sensi dell'art. 3, commi 1-lett. b) e seguenti del capitolato generale d'appalto approvato con DM 19 aprile 2000 n. 145, come risulta dal documento allegato al presente contratto è autorizzato a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo, per conto dell'appaltatore, il Sig. \_\_\_\_\_ nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ e residente a \_\_\_\_\_ Via \_\_\_\_\_ C.F. n. \_\_\_\_\_;-----

3. 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;-----

**Art. 8.**

*(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' vietata qualsiasi cessione di credito anche a seguito di contratto factoring che non sia preventivamente notificata al Responsabile del Procedimento ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 115 del DPR n. 554/99;-----

3. La cessione deve essere stipulata con atto pubblico e indicare con precisione le generalità del cessionario e il luogo del pagamento delle somme cedute;-----

**Art. 9.**

*(Pagamenti)*

1. Non è dovuta alcuna anticipazione;-----

2. All'appaltatore verranno corrisposti i pagamenti in acconto al maturare dello stato d'avanzamento dei lavori di importo al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto approvato con DM 19 aprile 2000 n. 145, non inferiore a € 100.000,00 (Euro centomila/00). Agli importi degli stati d'avanzamento (SAL) sarà aggiunto, in proporzione dell'importo dei lavori eseguiti, l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza;-----

3. Qualora i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non imputabili al medesimo, si provvederà alla redazione dello stato d'avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1; -----

4. A parte gli acconti di cui ai commi precedenti, qualsiasi altro credito eventualmente spettante all'impresa per l'esecuzione dei lavori è pagato, quale rata di saldo, entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo;-----

5. Il pagamento della rata di saldo è subordinato comunque alla prestazione di garanzia fidejussoria dell'importo equivalente alla medesima deve avere validità ed efficacia non inferiore a 32 mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata anche, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fidejussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto;-----

6. Il pagamento del saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile;-----

**Art. 9 bis.**

*(Interessi)*

*(Eventuale nell'ipotesi di mutuo con la Cassa DD.PP.)*

1. I lavori sono finanziati con contributo statale dal Ministero dell'Economia e delle Finanze con Decreto Ministeriale del 18 marzo 2005;-----

2. Nel calcolo del tempo contrattuale per la decorrenza degli interessi di ritardato pagamento non si terrà conto dei giorni intercorrenti tra la spedizione della richiesta di somministrazione somme al Ministero dell'Economia e delle Finanze e la ricezione del relativo mandato di pagamento presso la Sezione di Tesoreria Provinciale dello Stato di Taranto;-----

**Art. 10.**

*(Termine per inizio e ultimazione lavori)*

1. I lavori devono essere consegnati entro 45 giorni dalla presente stipula;-----

**(ovvero in alternativa per lavori urgenti da iniziare nelle more della stipulazione del contratto)**

1. I lavori sono stati consegnati prima della stipulazione del contratto, per motivi descritti nel verbale di consegna del \_\_\_\_\_ che qui si intende integralmente riportato, ai sensi dell'art. 338 della legge 20 marzo 1865 n. 2248, allegato "F" e dell'art. 129, commi 1 e 4, del DPR n. 554/99;-----

2. Il tempo utile per ultimare i lavori in appalto è fissato in giorni 150 (centocinquanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori;-----

**Art. 11.**

*(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 è applicata una penale pari allo 0,5 per mille (zero virgola cinque per mille) dell'importo contrattuale, corrispondente ad € \_\_\_\_\_ (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 eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10%, pena la risoluzione del contratto in danno dell'appaltatore;-----

**Art. 12.**

*(Collaudo e gratuita manutenzione)*

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori;-----
2. L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio;-----
3. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla stazione appaltante; il silenzio di quest'ultima protrattasi per due mesi oltre il predetto termine equivale ad approvazione;-----
4. Salva quanto di sposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità dei vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo;-----
5. 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, degli atti di collaudo; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate;-----

**Art. 13.**

*(Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza)*

L'appaltatore si obbliga ad aprire posizioni contributive specifiche INPS presso gli Enti della provincia di Taranto; per quanto riguarda la posizione contributiva INAIL, la denuncia ed i relativi versamenti saranno effettuati dall'appaltatore nella sede di provenienza. L'obbligo di cui sopra è esteso anche ai subappaltatori quando la presenza in cantiere dell'impresa subappaltatrice, così come rilevabile dal programma dei lavori l'impresa appaltatrice e le imprese subappaltatrici sono obbligate a tenere, nell'ambito del cantiere, il registro delle presenze nonché l'elenco degli eventuali subappaltatori presenti non tenuti all'obbligo del registro;-----

**Art. 14.**

*(Subappalto)*

1. Previa autorizzazione della stazione appaltante e nel rispetto dell'art. 18 della legge n. 55/90, 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;-----
2. Ai sensi dell'art. 18, comma 3 bis, della legge n. 55 del 19.03.1990 è fatto obbligo, oltre a quanto ivi previsto, all'impresa appaltatrice di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei confronti dei subappaltatori, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti via via corrisposti, con l'indicazione delle ritenute effettuate;-----

**Art. 15.**

*(Garanzia fidejussoria a titolo di garanzia definitiva)*

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia fidejussoria (cauzione definitiva) mediante polizza assicurativa in data \_\_\_\_\_ rilasciata dalla società/ dall'istituto \_\_\_\_\_ agenzia/filiale di \_\_\_\_\_ per l'importo di € \_\_\_\_\_ pari al \_\_\_\_\_ per cento dell'importo del presente contratto;-

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto. Qualora non vi provveda l'appaltatore, l'Ente potrà effettuare la reintegrazione a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore;-----

3. La cauzione definitiva sarà progressivamente svincolata nel limite massimo del 75% ( settantacinque) dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, sarà svincolato su richiesta dell'appaltatore entro 90 giorni dalla data di emissione del certificato di collaudo;-----

4. E' sempre fatta salva la risarcibilità del maggior danno;-----

#### **Art. 16.**

##### *(Assicurazioni a carico dell'impresa)*

1. Come dettagliatamente previsto all'art. 37 del capitolato speciale, l'appaltatore è obbligato a produrre contestualmente alla sottoscrizione del presente contratto una polizza assicurativa che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e una polizza assicurativa a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo. 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 polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve essere stipulata nella forma <Contractors All Risks> (C.A.R.), deve prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto a lordo dell'I.V.A., pari ad € \_\_\_\_\_;-----

3. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore ad € \_\_\_\_\_;-----

##### **(in alternativa per lavori urgenti, iniziati nelle more della stipulazione)**

1. Come dettagliatamente previsto all'art. \_\_\_\_\_ del capitolato speciale, l'appaltatore ha stipulato una polizza assicurativa che tiene indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e una polizza assicurativa a garanzia della 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 polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati stipulata nella forma <Contractors All Risks> (C.A.R.), prevede una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto a lordo dell'I.V.A., pari ad € \_\_\_\_\_ ed è stata rilasciata in data \_\_\_\_\_ dalla società/istituto \_\_\_\_\_ agenzia/filiale di \_\_\_\_\_;-----

3. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi è stipulata per una somma assicurata non inferiore ad € \_\_\_\_\_ ed è stata rilasciata in data \_\_\_\_\_ dalla società/istituto \_\_\_\_\_ agenzia/filiale di \_\_\_\_\_;-----

**Art. 17.**

*(Controversie)*

1. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, sono devolute all'autorità giudiziaria competente ed è esclusa la clausola arbitrale;-----

**Art. 18.**

*(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 D.Lgs n. 163 del 12.04.2006, il regolamento approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554 e il capitolato generale approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145;-----

**Art. 19.**

*(Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale)*

1. Ai sensi dell'art. 112 del D.P.R. n. 554/99 e dell'art. 8 del D.M. n. 145/2000 tutte le spese del presente contratto inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria, ecc.) sono a totale carico dell'appaltatore, come pure le spese di bollo occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello dalla data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;-----

2. 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'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131;-----

3. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante;-----

**Art. 20.**

*(Trattamento dei dati personali)*

L'Appaltatore" dà atto di essere stato informato circa le finalità e le modalità del trattamento dei dati personali forniti, della natura del conferimento dei dati, delle conseguenze di un eventuale rifiuto di rispondere, dei soggetti o delle categorie di soggetti ai quali i dati possono essere comunicati e l'ambito di diffusione dei dati medesimi, del nome o ragione sociale, del domicilio, della residenza o sede del responsabile del trattamento dei dati;-----

**APPROVAZIONE IN FORMA SPECIFICA**

L'impresa \_\_\_\_\_, a mezzo come sopra, dichiara di approvare specificatamente ai sensi dell'art. 1341 e seguenti del codice civile gli articoli del capitolato speciale sottoelencati:

- a) termini di esecuzione e penali (Artt. 13,14,18,20);-----
- b) programma di esecuzione lavori (Art. 19);-----
- c) sospensioni e riprese (Artt. 16,17);-----
- d) oneri a carico dell'appaltatore (Artt. 57, 58);-----
- e) contabilizzazione dei lavori (Artt. 22, 25);-----
- f) liquidazione dei corrispettivi (Artt. 26, 27, 28, 31);-----
- g) controlli in materia di sicurezza (Artt. 41, 42, 43, 44, 45, 46);-----
- h) specifiche modalità e termini di collaudo (Artt. 55, 56);-----
- i) modalità di soluzione delle controversie (Artt. 50,51);-----

Di quanto sopra viene redatto il presente contratto, meccanicamente scritto da persona di mia fiducia con inchiostro indelebile su numero \_\_\_\_\_ fogli resi legali, di cui sono occupate facciate intere \_\_\_\_\_ e la \_\_\_\_\_ fino a questo punto, che viene letto alle parti, le quali lo dichiarano conforme alla loro volontà, lo approvano ed avanti a me lo sottoscrivono.-----

**IL RAPPRESENTANTE DEL COMUNE**

\_\_\_\_\_

**L'IMPRESA**

\_\_\_\_\_

**IL SEGRETARIO COMUNALE ROGANTE**

\_\_\_\_\_

**I SEGUENTI ALLEGATI VANNO COMPLETATI A CURA DEL R.U.P. UNITAMENTE AL BANDO DI GARA**

**ALLEGATI**

**TABELLA «A» ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI**

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza %</i>
1)	Manodopera	euro		%
2)	Materiale	euro		%
3)	Trasporti (ql/Km)	euro		%
4)	Noleggi	euro		%
		<b>totale</b>	<b>euro</b>	<b>100 %</b>

*squadra tipo:*

Operai specializzati

n.


Operai qualificati

n.

Manovali specializzati

n.

**TABELLA «B» RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO**

		<i>euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	
<b>1</b>	<b>Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)</b>	
2.a	Ribasso offerto in percentuale (solo su 1.a)	%
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
<b>3</b>	<b>Importo del contratto (2.b + 1.b)</b>	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
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	mesi
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	giorni
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	‰
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰

<b>TABELLA «C»</b>	<b>ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))</b>
--------------------	--

<i>tavola</i>	<i>denominazione</i>	<i>note</i>
R01	Elenco atti ed elaborati scritto-grafici	
R02	Relazione tecnico-descrittiva	
R03	Relazione prevenzione incendi. Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi	
R04	Relazione Norme CONI per l'impiantistica sportiva e Regolamenti delle Federazioni Sportive Nazionali	
R05	Relazione sulle disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici	
R06	Relazione sulla conformità delle opere oggetto dell'intervento alla vigente legislazione in materia	
R07	Relazione geologico-tecnica	
R08	Relazione geotecnica e delle fondazioni	
R09	Relazione di calcolo delle opere strutturali	
R10	Relazione tecnica e di calcolo degli impianti tecnologici	
R11	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	
R12	Piano di sicurezza e coordinamento	
R13	Elenco prezzi unitari	
R14	Computo metrico estimativo	
R15	Quadro economico generale di spesa	
R16	Cronoprogramma	
R17	Capitolato speciale d'appalto e Schema di contratto	
R18	Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera	
U01	Inquadramento urbanistico del lotto d'intervento: stralcio aerofotogrammetrico, stralcio catastale, stralcio di P.R.G., ortofoto	
T01	Rilievo topografico plano-altimetrico dell'impianto sportivo oggetto dell'intervento	
T02	Rilievo dei manufatti edilizi esistenti: blocco spogliatoi atleti/addetti; abitazione custode ; gradinata spettatori; unità igieniche e locali tecnologici	
T03	Planimetria generale con individuazione degli interventi di completamento funzionale	

T04	Documentazione fotografica dello stato dei luoghi	
A01	Planimetria generale dell'intervento progettuale	
A02	Campo di calcio in erba artificiale: spazio di attività sportiva e particolari costruttivi	
A03	Copertura della gradinata spettatori: piante a quota calpestio, invaso e copertura	
A04	Copertura della gradinata spettatori: prospetti e sezioni	
A05	Copertura della gradinata spettatori: particolari costruttivi	
A06	Elaborazione grafica dell'intervento progettuale	
H01	Planimetria generale delle percorrenze dei disabili (atleti, addetti e spettatori)	
S01	Carpenteria, orditura e tracciamento strutture di fondazione	
S02	Struttura metallica di copertura: piante, viste e sezioni	
S03	Struttura metallica di copertura: dettagli costruttivi	
E01	Planimetria generale rete di terra e particolari costruttivi, impianto di illuminazione di rete, di emergenza e sicurezza tribuna spettatori	
E02	Schemi quadri elettrici unifilari	

**TABELLA «D» CARTELLO DI CANTIERE (articolo 62)**

Ente appaltante:  
Ufficio competente:

ASSESSORATO A \_\_\_\_\_ UFFICIO TECNICO \_\_\_\_\_  
Dipartimento/Settore/Unità operativa \_\_\_\_\_

**LAVORI DI COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELLO STADIO COMUNALE:  
TERRENO DI GIOCO IN ERBA ARTIFICIALE, COPERTURA GRADINATA E  
SISTEMAZIONI ESTERNE NELLA CITTÀ DI STATTE (TA)**

---

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

**Progettazione esecutiva:**

**Ufficio Direzione dei lavori:**

Progetto esecutivo opere in c.a. Direzione lavori opere in c.a

Responsabile dei lavori: \_\_\_\_\_  
 Coordinatore per la progettazione: \_\_\_\_\_  
 Coordinatore per l'esecuzione: \_\_\_\_\_

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: \_\_\_\_\_

<i>subappaltatori:</i>	<i>per i lavori di</i>		<i>Importo lavori subappaltati</i>
	<i>categoria</i>	<i>descrizione</i>	<i>euro</i>

Intervento finanziato con fondi propri (*oppure*)  
 Intervento finanziato con mutuo

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: \_\_\_\_\_ @ \_\_\_\_\_